

**Desempenho no teste MABC: uma revisão sistemática sobre  
questões de género**

Mafalda Sofia Coelho Ribeiro

Porto, 2017

**Desempenho no teste MABC: uma revisão sistemática sobre  
questões de género**

Dissertação apresentada com vista à  
obtenção de Grau Mestre em  
Atividade Física Adaptada, nos termos  
do Decreto-lei nº 74/2006, de 24 de  
Março.

Mafalda Sofia Coelho Ribeiro

Porto, 2017

## **FICHA DE CATALOGAÇÃO**

Ribeiro, M. (2017). Desempenho no teste MABC: uma revisão sistemática sobre questões de género. Porto: M. Ribeiro. Dissertação de mestrado em Atividade Física Adaptada, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: Movement Assessment Battery for Children, MABC, sex, gender

## DEDICATÓRIAS

À minha família que me incentivou a continuar nesta etapa, mesmo quando pensei em desistir, a todos eles fico a dever um grande obrigado pela dedicação e apoio incondicional.

Às minhas amigas que da sua maneira me ajudaram e aconselharam à maneira de uma bela amizade.

Em especial dedico ao meu avô, que mesmo não estando presente, foi uma das maiores forças para aceitar este desafio.

“ Um dia ainda vou olhar para trás e ver que os problemas eram na verdade, os degraus que me levaram à vitória.”

Anónimo

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a finalização deste trabalho.

Quero agradecer em especial, à Professora Doutora Paula Rodrigues, orientadora desta tese e à Professora Doutora Ana Sousa, coorientadora desta tese, pela paciência, incentivo, empenho e pela motivação transmitida nesta longa jornada. Um grande obrigada por tudo o que fizeram e partilharam comigo, ajudando no meu crescimento que tanto foi necessário para chegar à meta e não desistir como tantas vezes pensei. Obrigada por todo o esforço e por terem acreditado em mim, mesmo quando eu não acreditei. Quero pedir desculpa por não ter correspondido em alguns momentos, mas tentei nunca deixar mal quem me ajudou. Agradeço e não me arrependo por nos termos cruzado neste momento especial.

Quero agradecer a todos os professores da Faculdade de Desporto Universidade Porto, do Mestrado de Atividade Física Adaptada, que sempre se dispuseram a transmitir e ajudar-me com o seu conhecimento.

Um grande obrigada a todos! Obrigada por tudo!

## ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIAS .....	IV
AGRADECIMENTOS .....	V
ÍNDICE GERAL .....	VI
RESUMO.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
INTRODUÇÃO GERAL E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	1
1.1. Introdução .....	2
1.2. Estrutura da Dissertação.....	6
REVISÃO DA LITERATURA .....	8
2.1. Coordenação Motora .....	9
2.1.1. Conceito e definição .....	9
2.1.2. Capacidades Coordenativas .....	12
2.1.3. Desempenho: Diferenças entre idade e género .....	16
2.2. Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação.....	20
2.2.1. Descrição, definição e história .....	20
2.2.2. Prevalência .....	22
2.2.3. Prognóstico.....	24
2.3 Movement Assessment Battery for Children .....	26
2.3.1. Conceito e definição .....	26
2.3.2. Evolução do MABC.....	27
2.3.3. Uma visão geral.....	29
2.3.4. Descrição do MABC.....	31
2.3.5. Mudanças no conteúdo e estrutura.....	36
ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA.....	38
CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES .....	42
4.1. Conclusões .....	43
4.2. Limitações.....	44
4.3. Sugestões .....	45
REFERÊNCIAS.....	46

## RESUMO

O *Movement Assessment Battery for Children* (MABC) parece ser um dos instrumentos mais usados para a avaliação da coordenação motora em crianças, permitindo a identificação de transtornos de coordenação do desenvolvimento. Foram encontradas diferenças no desempenho motor entre géneros com a utilização de diversos instrumentos. O nosso estudo teve como objetivo rever sistematicamente as diferenças no desempenho motor entre géneros em estudos onde apenas foi usado o MABC. Cinco bases de dados foram sistematicamente investigadas e apenas só foram incluídos estudos se o teste MABC fosse um objetivo central e o género um fator ponderado. Cinco autores de forma independente avaliaram a elegibilidade dos estudos. Uma revisão sistemática em bases de dados e listas de referências eletrónicas identificou dezanove estudos revistos que atendem aos critérios de inclusão. Os resultados revelaram que as diferenças de género no desempenho foram consistentes em todos os estudos, uma vez que os meninos tiveram mais sucesso e facilidade nas atividades envolvendo habilidades motoras grossas, e as meninas realizaram melhores atividades envolvendo habilidades motoras finas. As diferenças de equilíbrio não foram conclusivas uma vez que os resultados desse parâmetro foram mistos. As publicações futuras beneficiarão de evidências sobre a forma das distribuições de género no limite crítico e inferior do desempenho motor.

**Palavras-Chave:** Movement Assessment Battery for Children; MABC; sex; gender.

## **ABSTRACT**

The Movement Assessment Battery for Children (MABC) seems to be one of the most used instruments for the evaluation of motor coordination in children, allowing the identification of development coordination disorders. Differences in motor performance between genders were found with the use of several instruments. Our study aimed to systematically review differences in motor performance between genders in studies where only MABC was used. Five databases were systematically investigated and only studies were included if the MABC test was a central objective and the gender a weighted factor. Five authors independently assessed the eligibility of the studies. A systematic review of databases and electronic reference lists has identified nineteen revised studies that meet the inclusion criteria. The results revealed that gender differences in performance were consistent in all studies, since boys were more successful and easier in activities involving gross motor skills, and girls performed better activities involving fine motor skills. The differences in equilibrium were not conclusive since the results of this parameter were mixed. Future publications will benefit from evidence on the form of gender distributions at the critical and lower limit of motor performance.

**Keywords:** Movement Assessment Battery for Children; MABC; sex; gender.



## **CAPÍTULO 1**

---

### **INTRODUÇÃO GERAL E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

---

## 1.1. Introdução

A perturbação do desenvolvimento da coordenação motora (PDCM), é considerada um distúrbio de habilidades motoras que afeta 5/6% das crianças em idade escolar (Kirby & Sugen, 2010). Esta incapacidade acaba por interferir na vida diária destas crianças, relevando dificuldades em ambas as habilidades motoras grossas e/ou finas, acabando por ter um desempenho mais lento, menos preciso e mais variável.

Uma das ferramentas mais utilizadas para avaliar a perturbação do desenvolvimento da coordenação em crianças é o *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (MABC-2) (Henderson & Sugden, 2007). O MABC-2 é constituído por itens organizados em três categorias de habilidades motoras: destreza manual (MD), lançar e apanhar (AC) e equilíbrio (BAL) em quatro faixas etárias, dos 4 aos 16 anos de idade.

De acordo com Henderson (1992), o desenvolvimento motor das crianças pode variar devido ao contexto ambiental, fatores socio-demográficos como idade, género e educação e estatuto socioeconómico.

De fato, o género é uma questão importante na aquisição de habilidades motoras e as diferenças de género foram estudadas em várias ocasiões. Certos autores retratam que os meninos têm mais dificuldades na coordenação motora que as meninas (Cheng et al., 2014; Geuze et al., 2011), outros não retratam qualquer tipo de diferença (Cairney et al., 2005; Piek & Edwards, 1997), e um estudo mais recente de revisão sistemática mostrou não haver consenso (Rodrigues et al., 2017).

A coordenação motora (CM), tem vindo a sofrer alterações devido à falta de estimulação das capacidades que a compõem (Gabbard et al., 2007). Hoje em dia as atividades mais comuns nos jovens e crianças são atividades que envolvem a utilização de baixa energia, esquecendo assim de desenvolver as habilidades básicas e essenciais para o quotidiano.

De acordo com uma perspetiva pedagógica, o conceito é definido como uma coordenação do movimento, dependendo da idade, abarcando uma interação harmoniosa, se possível, económica, dos músculos, nervos e órgão

dos sentidos, com objetivo de produzir ações cinéticas equilibradas e precisas (motricidade voluntária) e reações rápidas adaptadas à situação (motricidade reflexa) (Kiphart & Thomas, 1976).

A CM é estudada devido à importância que esta tem no desenvolvimento das crianças e jovens, tendo também a sua devida importância ao longo de toda a vida. A CM pode ser influenciada por diversos fatores, um deles e que parece ser relevante são os parâmetros sócio-demográficos, focando-nos mais na parte do género.

As diferenças de género no desempenho motor foram apontadas na literatura para muitas tarefas motoras. Uma imagem típica é aquela em que pequenas diferenças entre o Desempenho masculina e feminina ocorrem na primeira infância (Kokštein et al., 2017) sendo que na idade escolar e na adolescência, diferenças significativas de género foram claras, particularmente nas habilidades motoras grossas (Barnett et al., 2010; Junaid & Fellowes, 2006; Lorson & Goodway, 2008). Mesmo assim, e de acordo com o manual do MABC, as diferenças de género não foram consistentes entre as idades (Henderson & Sugden, 1992). Conforme observado por Engel-Yeger et al. (2010) o manual MABC expressa diferenças significativas entre os géneros onde os meninos são melhores que as meninas na maioria das faixas etárias, enquanto as meninas de 9 anos apresentam diferença significativa em relação aos meninos.

Autores como, Thomas & French (1985) revelam que sim, há diferenças entre géneros nas habilidades motoras, em que os meninos apresentam melhor desempenho nas tarefas motoras grossas em comparação com as meninas. Estas diferenças podem ser explicadas pelos fatores ambientais e pelos fatores biológicos, apesar de que antes da puberdade as características físicas de ambos os géneros são semelhantes.

Harrell et al. (2003) e Okely & Booth (2004), admitem que o tipo de desporto/jogos exercidos pelos meninos proporcionam mais oportunidades para praticarem e aprimorarem as suas habilidades motoras, podendo contribuir para as diferenças entre géneros no desempenho.

Vários testes têm sido usados para avaliar o desempenho motor das crianças, tais como, o *the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOTMP) (Bruininks & Bruininks, 1977), *the Test of Motor Impairment* (TOMI) (Fletcher et al., 1977) e o KTK (*Körperkoordination Test für Kinder* – KTK) (Schilling & Kiphard, 1974) o que talvez por sua vez, pode levar a que os resultados sejam contraditórios em relação às diferenças entre géneros no desempenho.

Em suma, o nosso estudo visa rever sistematicamente as diferenças entre os géneros no desempenho motor em estudos que usaram apenas o MABC como instrumento de avaliação do desempenho motor, uma vez que não temos conhecimento que nenhum estudo tenha efectuado uma revisão sistemática para avaliar as diferenças no desempenho entre géneros usando apenas o MABC.

## **Objetivos**

### Objetivo Geral

Pretendemos analisar as diferenças entre os géneros no desempenho motor, onde esta só foi avaliada pelo MABC.

### Objetivos Específicos

- Verificar se os meninos e as meninas apresentam diferenças no desempenho motora dependendo da habilidade;
- Verificar se existem diferenças entre géneros ao avaliar a desempenho total, ou seja, se num e todo existe diferença entre meninos meninas.

## 1.2. Estrutura da Dissertação

A estrutura da dissertação aproxima-se do modelo escandinavo. A elaboração do estudo e a sua consequente submissão para publicação, para além de elevar o nível científico no domínio em questão, permite ainda a divulgação mais alargada e mais célere dos resultados.

Cinco capítulos compõem a presente dissertação:

No **capítulo I** é apresentada a introdução geral, que encerra uma breve contextualização teórica, a pertinência do estudo e os objectivos decorrentes.

O **capítulo II** integra uma revisão da literatura.

O **capítulo III** comporta o estudo de revisão sistemática.

O **capítulo IV** apresenta um sumário das principais conclusões provenientes da revisão sistemática e perspectiva algumas linhas de desenvolvimento para investigações futuras, bem como as limitações.

O **capítulo V** encerra a dissertação com a bibliografia.

O Quadro 1 apresenta uma sinopse da estrutura adoptada neste documento.

Quadro 1- Estrutura da dissertação de mestrado

Capítulos	Conteúdo
1. Introdução	1.1. Introdução 1.2. Estrutura da dissertação
2. Revisão da Literatura	2.1. Coordenação Motora 2.1.1. Conceito e definição 2.1.2. Capacidades coordenativas 2.1.3. Desempenho: Diferenças entre idade e género 2.2. Perturbação do desenvolvimento da coordenação 2.2.1. Descrição, definição e história 2.2.2. Prevalência 2.2.3. Prognóstico 2.3. Movement Assessment Battery for Children 2.3.1. Conceito e definição 2.3.2. Evolução do MABC 2.3.3. Uma visão geral 2.3.4. Descrição do MABC 2.3.5. Mudanças no conteúdo e estrutura
3. Estudo de Revisão sistemática	Abstract Introduction Methods Results Discussion Conclusion
4. Conclusões, sugestões e limitações	4.1. Conclusões 4.2. Sugestões 4.3. Limitações
5. Referências	

## **CAPÍTULO 2**

---

### **REVISÃO DA LITERATURA**

---



## **2.1. Coordenação Motora**

### **2.1.1. Conceito e definição**

Segundo Newell (1985), destreza, agilidade, controlo motor e habilidade são termos usados regularmente como sinónimos de CM. Contudo, torna-se difícil encontrar apenas uma definição para CM devido às diferentes áreas científicas que se têm focado no seu estudo e pela grande evolução que este tema tem tido. De acordo com Lopes et al. (2003), a CM pode ser analisada em três diferentes pontos, o biomecânico, o fisiológico e pedagógico. O primeiro ponto de vista implica a ordenação de impulsos de força numa ação motora e a ordenação de acontecimentos em relação a dois ou mais eixos perpendiculares. O segundo ponto de vista, diz respeito às leis que regulam os processos de contração. O terceiro e último ponto, está relacionado com a ligação ordenada das fases de um movimento ou ações parciais e a aprendizagem de novas habilidades.

De acordo com uma perspetiva pedagógica, o conceito é definido como uma coordenação do movimento, dependendo da idade, abarcando uma interação harmoniosa, e económica, dos músculos, nervos e órgão dos sentidos, com o objetivo de produzir ações cinéticas equilibradas e precisas (motricidade voluntária) e reações rápidas adaptadas à situação (motricidade reflexa) (Kiphard & Thomas, 1976). Estes mesmos autores afirmam que para se considerar uma boa coordenação motora, devemos ser capazes de concretizar três pontos essenciais: i) ter uma adequada medida de força que determina a amplitude e velocidade dos movimentos; ii) selecionar da melhor forma os músculos que influenciam a condução e orientação do movimento; iii) ser capaz de alternar, rapidamente entre tensão e relaxamento muscular.

A CM pode ainda ser definida como uma boa motricidade geral de todo o corpo, com uma boa execução dos gestos motores e uma boa habilidade de regular de forma eficaz a tensão muscular no tempo e espaço (Matweyew, 1981; Meinel & Schnabel, 1984). Passado alguns anos, Weineck (2005), refere-se à coordenação motora como uma ação conjunta entre o sistema nervoso

central e a musculatura esquelética, incorporando uma sequência objetiva de movimentos.

Newell (1985), sugere que a CM deve ser explorada não no âmbito dos movimentos, mas sim nas ações motoras. Meinel & Schnabel (1984), entendem que quando ocorre uma ação motora, ocorrem vários processos motores, sensoriais, verbais e ligados ao pensamento, acabando por ser parcialmente visíveis, pelos fatores externos no decorrer do movimento. A CM é uma combinação destes processos levando a cabo a realização da ação motora.

Pimentel & Oliveira (2003), referem que a CM é a capacidade de dominar ações de forma económica e segura em situações que são calculáveis ou não, acabando por favorecer uma aprendizagem rápida das habilidades motoras. Estes autores dividem a CM em dois pontos diferentes: coordenação motora global e fina, dizendo que estes tipos de coordenação são influenciados pelo meio ambiente onde a criança reside.

Autores como, Gallauhue & Ozmun (2001), entendem que a CM é a habilidade de integrar, em modelos eficientes de movimentos, sistemas motores separados com modalidades sensoriais variadas. Quanto mais difícil for a execução da tarefa, maior será o nível de coordenação essencial para um desempenho eficiente. Assumem que a coordenação está ligada às componentes de aptidão motora, agilidade, velocidade e equilíbrio. Todavia não está associada à força nem à resistência. Assim sendo, o comportamento coordenado requer que o indivíduo desempenhe movimentos específicos em série, precisos e rápidos, considerando ainda, a integração dos sistemas motor e sensorial num padrão harmonioso e lógico, como uma combinação coincidente dos deslocamentos dos segmentos corporais, no tempo e espaço, com o intuito da execução de uma tarefa.

Com o passar dos anos, foram discutidos diversos conceitos para explicar a coordenação, mas nunca se chegou a um consenso. Contudo, em relação à importância consegue-se perceber a existência de um consenso entre os autores.

Com efeito, a coordenação motora é fundamental ao ser humano, pois é considerada uma qualidade básica para a execução das atividades do dia-a-dia e para controlar o próprio corpo de forma eficaz no tempo e espaço (Farias & Salvador, 2005; Saraiva & Rodrigues, 2010).

Para Mazo et al. (2004), a importância da coordenação é expressa quando o ser humano assume a consciência da execução dos movimentos, acabando por levar a um encontro de uma integração progressiva de aprendizagens que favorecem uma ação de diversos grupos musculares, com vista à realização de uma sequência de movimentos com o máximo de eficiência e economia.

A coordenação motora, é um dado decisivo, não só porque é fundamental como suporte para a aprendizagem de diversas habilidades, como pelo fato de conseguir indicar insuficiências senso-neuromusculares na resposta a situações que o envolvimento impõe (Kiphard & Thomas, 1976; Meinel & Schnabel, 1984; Schmidt, 1991).

A este respeito, Gallauhue & Ozmun (2001), acrescentam que a CM e o equilíbrio são de uma grande importância no início da infância, pois é quando a criança começa a ter controlo das habilidades motoras fundamentais.

Como referido anteriormente, este tema ainda tem uma definição bastante vaga, não chegando apenas a uma definição única para diversos âmbitos científicos. No entanto, a ideia de que a CM é um conceito complexo e multidimensional, que não poderá ser operacionalizado apenas por um acessório e avaliado apenas com recurso a um único teste ou prova, é partilhada por nós (Botelho, 1996).

### 2.1.2. Capacidades Coordenativas

Autores como, Hirtz & Schielke (1986), afirmam que as capacidades coordenativas dependem dos processos de maturação biológica, da qualidade e quantidade da atividade motora, das ações realizadas para a formação/educação desportiva e talvez para fatores sócias, como atividades diárias.

Não existem estudos que sejam adequados para definir as diferentes componentes básicas das capacidades coordenativas e a sua divisão deve ser considerada apenas uma simples indicação para efeitos didáticos(Martinho, 2003).

As capacidades são determinadas como um ato genético, ou seja, já nascemos com um percentual de resistência, força e flexibilidade, ao contrário da habilidade motora, que temos de aprender e desenvolver com o passar o do tempo (Tavares, 1998).

Hirtz (1986), afirma que existem dois tipos de capacidades, as capacidades coordenativas como uma classe das capacidades motoras (corporais) e, as capacidades condicionais e habilidades motoras, elementos da capacidade de rendimento corporal. Neste sentido, as capacidades motoras dividem-se em dois domínios: o quantitativo, quando se fala nas capacidades condicionais e o qualitativo, quando se fala em capacidades coordenativas (Carvalho, 1987).

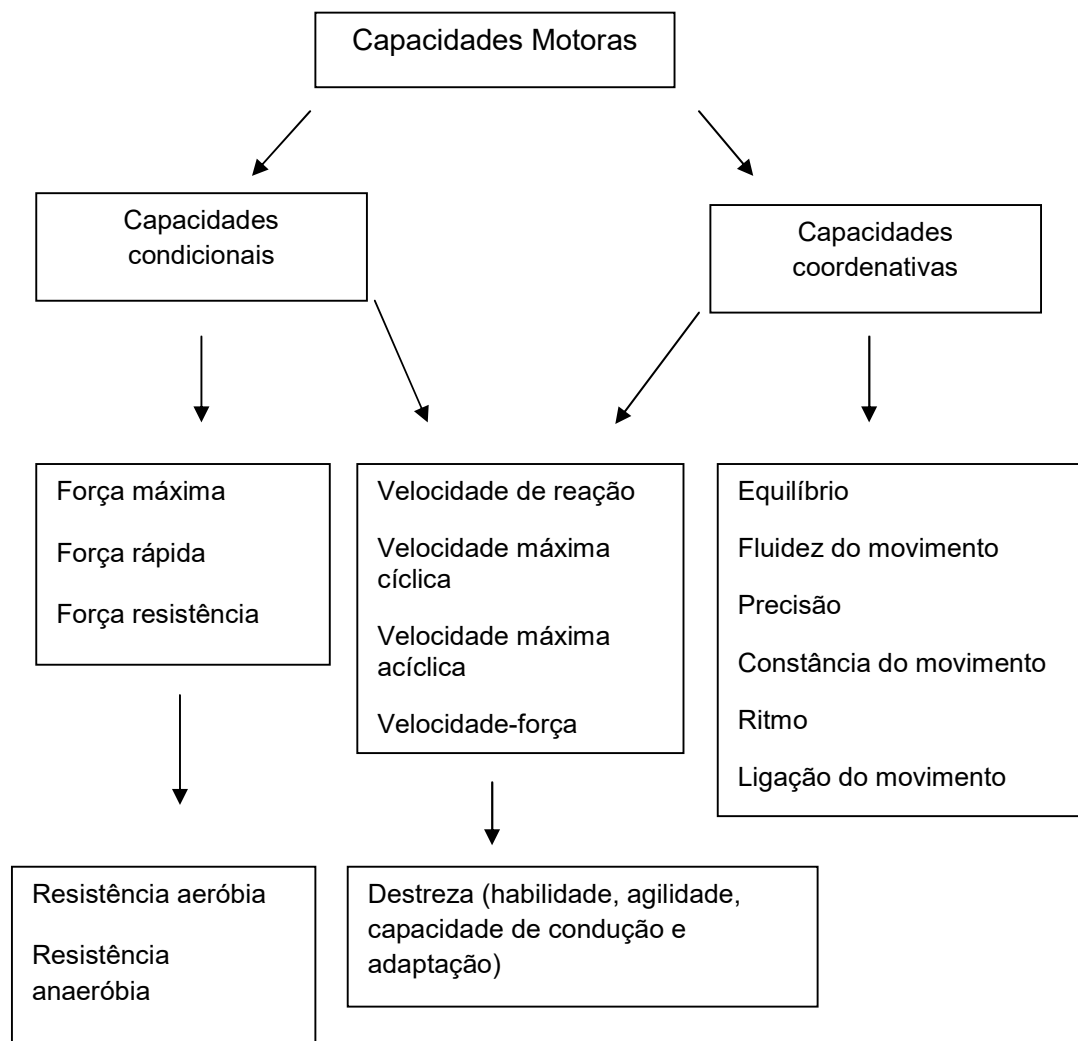


Figura 1- Divisão das capacidades motoras (Carvalho, 1987)

As capacidades motoras condicionais referem-se maioritariamente à força, velocidade, resistência e flexibilidade. As capacidades motoras coordenativas, menos consensuais em relação ao número e ao conceito, compreendem a diferenciação cinestésica, observação, representação, antecipação, ritmo, coordenação motora, controlo motor, reação motora, expressão motora, orientação espacial, coordenação geral e específica (Carvalho, 1987; Pimentel & Oliveira, 2003).

Segundo Meinel & Schnabel (1987), existem três capacidades coordenativas básicas do processo de coordenação que se inter-relacionam:

1. Capacidade de aprendizagem motora; fundamenta os mecanismos de recolha, tratamento e retenção de informação, ou seja, são considerados processos perceptivos, cognitivos e mnemónicos;

2. Capacidade de condução: acomoda-se nos diferentes elementos de uma ação, ligados em simultâneo ou de uma forma permanente, e no grau de liberdade a serem dominados;
3. Capacidade de adaptação: é sustentada na programação da ação, na sua correção e transformação ou adaptação, em função de situações que se modificam ou que se afiguram de previsão difícil.

Capacidades coordenativas são as capacidades de controlar o movimento, onde representam a qualidade do mesmo, sendo que as capacidades condicionais caracterizam o aspecto quantitativo do movimento. Ambos os tipos, quando atuam em conjunto estão presentes em maior ou menor quantidade na atividade motora, permitindo a realização de qualquer movimento (Lucea, 1999).

Hirtz (1986), define cinco capacidades coordenativas, consideradas na sua perspectiva, como capacidades fundamentais e de particular importância. A classificação que se segue é uma das mais usadas, no entanto não deve ser considerada única, nem algo definitivo.

- a) Capacidade de diferenciação cinestésica: aptidão de controlar as informações provenientes da musculatura, de apenas reter as mais importantes e de dosear, em consequência, a força a aplicar. Ou seja, as capacidades de um comportamento estável e generalizado para uma realização de ações motoras corretas e económicas, com base numa determinada receção e absorção bem diferenciada e precisa de influências cinestésica (tendões, ligamentos e músculos);
- b) Capacidade de orientação espacial: aptidão de perceber as modificações espaciais à medida que elas intervêm na execução dos movimentos. Corresponde às qualidades necessárias que determinam e modificam a posição e movimento do corpo como um todo no espaço, as quais prevalecem a condução de orientação espacial de ações motoras. Depende de uma lateralidade bem definida, o que permite distinguir o trás e a frente, o lado esquerdo e o lado direito e etc.;
- c) Capacidade de reação motora: aptidão de analisar rapidamente a situação e a de lhes aplicar uma resposta motora mais adequada. É a

- preparação e execução num curto espaço de tempo de ações motoras desencadeadas por sinais mais ou menos complexos ou por anteriores ações motoras ou estímulos;
- d) Capacidade de equilíbrio: aptidão para manter uma posição, mesmo em situações difíceis, ou de recuperar, rapidamente se ela é abalada. Conservação ou recuperação do equilíbrio pela modificação das condições ambientais e para a conveniente solução das tarefas motoras que exijam pequenas alterações de plano ou situações de equilíbrio muito instáveis;
  - e) Capacidade de ritmo: aptidão de exprimir uma certa cadência na realização de um movimento ou de se ajustar a essa cadência se ela é dada. Percepção, acumulação e interpretação de estruturas temporais e dinâmicas pretendidas ou contidas na evolução do movimento.

Hirtz & Schielke (1986), completam ainda que o desenvolvimento das capacidades coordenativas depende da maturação biológica e da quantidade e qualidade das atividades motoras, das ações realizadas para a formação e educação, bem como dos fatores biológicos.

Kiphard & Thomas (1976), enumeram três pontos fundamentais para se ter uma ótima coordenação: i) saber adequar a medida de força que determina a velocidade e a amplitude do movimento; ii) seleccionar, adequadamente os músculos que influenciam a condução e orientação do movimento; iii) capacidade de alternar rapidamente entre tensão e relaxamento muscular, premissa de toda a forma de adaptação motriz.

Em suma, não se pode colocar o interesse da coordenação motora como uma capacidade de enorme importância no desenvolvimento da criança.

### 2.1.3. Desempenho: Diferenças entre idade e género

O desempenho é um ato do comportamento que consiste em executar uma habilidade motora num tempo específico e numa situação específica (Magill, 2008). O desempenho acaba por ser um indicador do grau ou nível de aprendizagem do indivíduo. Para este mesmo autor, o desempenho é algo observável, de efeitos momentâneos, que resulta de manifestações externas sendo uma execução e uma alteração de estado.

Como é comum, existem diversas opiniões e, de acordo com, Malina & Bouchard (1991), as diferenças entre idade podem estar relacionadas com as alterações recorrentes do processo de maturação e as diferenças entre géneros relacionadas com o maior aumento de peso relacionado a altura (tecido ósseo) e massa muscular nos meninos. Já nas meninas, o aumento de peso ocorre com o aumento de tecido adiposo.

Com isto, é possível entender que, crianças entre os 7 e os 12 anos de idade apresentam uma maior disponibilidade para o desenvolvimento das capacidades coordenativas. A maturação acelerada do sistema nervoso central, o aumento da função ótica, acústica e cinestésica, o desenvolvimento das capacidades intelectuais e os pressupostos físicos são alguns dos fatores favoráveis para o desenvolvimento da CM (Hirtz, 1986). Segundo, Grosser (1983) e Hirtz & Schielke (1986), por volta dos 13 anos o desenvolvimento é mais lento e pode ocorrer uma possível estagnação, devido ao processo de aceleração da puberdade. Hirtz & Schielke (1986) afirmam que entre os 11 e os 12 anos de idade não existem diferenças de género, tendo ambos os géneros aptidão para desenvolver capacidades coordenativas. No entanto, o pico de desenvolvimento ocorre mais adiantado 1 ano ou 2 nas meninas em relação aos rapazes.

Diversos autores estudaram o desempenho em relação ao fator idade. Os estudos dos mesmos, verificaram que quanto mais velha a criança for, existe um aumento significativo no desempenho em comparação a crianças mais novas (Bustamante et al., 2010; Henderson & Sugden, 1992). Por seu todo, alguns estudos comprovam o contrário. Por exemplo, Lopes et al. (2003)



e Maia et al. (2003), os quais observam que crianças mais velhas apresentam uma CM inferior ao que era esperado na sua idade.

Durante a pesquisa foram encontrados resultados contraditórios sobre as diferenças de género no desempenho total, ou seja, na junção de todas as habilidades. Estudos afirmam que as raparigas são melhores (Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Mathisen, 2016) e outros estudos comprovam que não existem diferenças entre rapazes e raparigas (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014; Giagazoglou et al., 2011; Junaid & Fellowes, 2006; Kjelsås et al., 2013; Kourtessis et al., 2008; Valentini et al., 2015; Venter et al., 2015). Estes resultados contraditórios podem ser provocados pelas diferentes baterias de testes usadas.

Dividindo as habilidades motoras, ao encontrar é possível identificar diferenças no género, acabando este tema por ser o que encontra mais consenso entre autores. Com efeito, vários estudos são coerentes ao referir que os meninos estão mais capacitados para atividade motoras grossas e/ou atividades com bolas (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014; Giagazoglou et al., 2011; Jelovčan & Zorc, 2016; Junaid & Fellowes, 2006; Kjelsås et al., 2013; Kourtessis et al., 2008; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016). Pelo contrário, as meninas têm uma aptidão maior para atividades motoras finas (Freitas et al., 2014; Hermundur & Rostoft, 2003; Junaid & Fellowes, 2006; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Livesey et al., 2006; Mathisen, 2016; Psotta & Hendl, 2012; Psotta et al., 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016; Venter et al., 2015). Existem estudos que observam também que as meninas são melhores que os rapazes no equilíbrio (Cratty, 1994; Engel-Yeger et al., 2010; Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Kourtessis et al., 2008; Livesey et al., 2006; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016; Venter et al., 2015).

Com referência a este facto, alguns autores justificam estas diferenças através de três fatores essenciais: i) diferentes biótipos e estímulos para a prática; ii) fatores ambientais, variações de temperatura e diferenças socioculturais; iii) tarefas propostas às crianças, os professores podem não

estar a usar as metas adequadas e eficazes, com baixos níveis de desafios na prática e poucos recursos para as aulas (Haywood & Getchell, 2004). Com tudo isto, as meninas e os meninos de forma diferente, sentem-se mais motivados para a prática de diferentes capacidades motoras, ou seja, o fraco desempenho nas restantes capacidades deve-se à fraca estimulação desde os primeiros anos de vida (Maia & Lopes, 2002; Valentini et al., 2012).

Relativamente às diferenças entre os géneros no desempenho motor, a literatura explica-as através da biologia, fatores relacionados com o meio ambiente e sua interação. A título de exemplo, alguns autores afirmam que as diferenças podem derivar de diferentes visões socioculturais (Kjelsås et al., 2013; Livesey et al., 2006).

Esta visão sociocultural sobre atividades adequadas para géneros, refletida por diferentes tipos de jogos que os dois sexos desempenham, oferecem diferentes oportunidades para o desenvolvimento da competência motora e podem contribuir para as diferenças de género apontadas.

O maior envolvimento em jogos de bola é mais típico dos meninos do que das meninas e, portanto, as meninas podem apresentar um desempenho mais pobre neste tipo de atividades (Giagazoglou et al., 2011; Kourtessis et al., 2008; Ruiz et al., 2003). Como JelovčAn & Zurc (2016) apontaram que as meninas já têm atividades estereotipadas, como por exemplo, desenhar e escrever, o que torna mais difícil haver uma estimulação como existe para com os meninos para atividades que envolvem uma grande aptidão física.

Por outro lado, Kourtessis et al. (2008) apontaram a faixa etária como uma possível explicação para as diferenças entre géneros. No que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de equilíbrio tender a ser totalmente desenvolvida entre o 8º e o 9º ano, de acordo com o processo de padronização inicial, não revelou diferenças significativas em relação ao género no desempenho motor (Giagazoglou et al., 2011).

No entanto, algumas divergências dentro dos estudos podem ser explicadas por uma série de possibilidades, incluindo: i) estudos que não incluam crianças de todo o período de faixas etárias ( $3 \pm 16$  anos); ii) estudos

que muitas vezes combinam crianças de ambos os sexos; iii) estudos usando diferentes versões do teste MABC. Portanto, uma subestimação ou sobrestimação das diferenças de género pode ser possível.

## **2.2. Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação**

### **2.2.1. Descrição, definição e história**

A Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação Motora (PDCM) não é uma condição nova, sendo também conhecida como uma perturbação do desenvolvimento neurológico. O PDCM é algo heterogêneo, pois algumas crianças têm dificuldade apenas em habilidades motoras finas, habilidades motoras grossas ou em ambas (Kirby & Sugan, 2010). Independentemente de quais foram as habilidades afetadas, o desempenho motor de crianças com PDCM, geralmente é mais lento, menos preciso e mais variável do que as crianças sem PDCM (Geuze, 2005; Volman & Geuze, 1998). O compromisso motor afeta significativamente, a vida diária e acadêmica, e não se deve a um distúrbio neurológico ou desenvolvimento cognitivo tardio (Polatajko, 1999).

Em 1962, escreveu-se o primeiro artigo sobre crianças ‘desajeitadas’ e este apareceu no *British Medical Journal*, fazendo referência a um artigo anterior do ano 1940 por Annel, que descreveu a criança ‘desajeitada’ como sendo “... estranha nos movimentos, pobre nos jogos, sem esperança na dança e na ginástica, uma má escritora e com um grande defeito na concentração. É desatenta, não se mantém quieta, deixa os cordões desapertados, não aperta bem os botões, tropeça, parte vidros, escorra na cadeira, chuta as mesas quando está sentada e possivelmente não sabe ler” (Kirby & Sugan, 2010).

O termo mais utilizado recentemente e internacionalmente para descrever este tipo de crianças é a perturbação do desenvolvimento da coordenação motora (PDCM). Aparece no Manual de Diagnóstico e Estatística para Distúrbios Mentais (American Psychiatric Association, 1994) e na Classificação Internacional de Doenças e Problemas de Saúde (World Health Organization, 1993).

O interesse nestas crianças aumentou, na pesquisa acadêmica e na prática clínica e educacional, graças à necessidade não só de identificação precoce, mas também para considerar a presença na adolescência e na idade adulta, já que cerca de 70% das crianças continuam a ter dificuldades quando crescidas (Kirby et al., 2008).

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), mostra como as imperfeições motoras (função do corpo) limitam a capacidade de andar de bicicleta (atividade) e conseqüentemente, restringir as oportunidades de viajar para o parque (participação), por exemplo. Estas limitações nas interações com as outras crianças (fatores ambientais) confundem ainda mais a criança em relação à CM e contribuem para a baixa auto-estima (fatores pessoais) (Zwicker et al., 2012).

O Manual de Diagnóstico e Estatística, quinta edição e revisão (DSM-5), usa quatro critérios de diagnóstico para compreender a PDCM (American Psychiatric Association, 2013), respetivamente:

- A. O desempenho nas atividades diárias que requerem coordenação motora é substancialmente menor do que o esperado, considerando a idade cronológica do indivíduo e a inteligência média. Isso pode manifestar-se por atrasos acentuados na obtenção de marcos motores (por exemplo, andar, rastejar, sentar), deixar cair coisas, "falta de peso", mau desempenho em desportos ou falhas na escrita;
- B. A perturbação no Critério A interfere significativamente com o desempenho escolar ou as atividades da vida diária apropriadas para a idade cronológica (por exemplo, auto-cuidado e auto-manutenção);
- C. A desordem não se deve a uma condição médica geral e não atende aos critérios para um transtorno global do desenvolvimento (por exemplo, paralisia cerebral, hemiplegia ou distrofia muscular);
- D. Na presença de deficiência intelectual, as dificuldades motoras excedem as associadas a esta deficiência.

### 2.2.2. Prevalência

A prevalência só pode ser esclarecida em função dos critérios selecionados, mas as estimativas mostram que a prevalência de PDCM varia entre 1,4-19,0% em crianças em idade escolar (Wright & Sugden, 1996). Grande parte da prevalência de PDCM está relacionada com grande parte da sua avaliação.

De acordo com a American Psychiatric Association (2000) usando a prevalência mais comum relatada de 5-6%, aproximadamente 190.000 crianças canadenses com idade entre os 5 e os 11 anos podem atender aos critérios de diagnóstico para PDCM (Canada Statistics) bem como mais de um milhão de crianças nos EUA (U.S. Census Bureau). Como Rodrigues et al. (2017) apontam, os dados de outros países variaram de uma menor prevalência relatada de PDCM grave no Reino Unido (1,8%) (Lingam et al., 2009), para uma estimativa de prevalência invulgarmente alta na Grécia (19,0%) (Tsiotra et al., 2006). Facultando Lingam et al. (2009), o grande estudo de população no Reino Unido, o *Avon Longitudinal Study of Parents and Children*, mostrou uma prevalência de 1,7%, com mais 3,2% das crianças consideradas como tendo possível PDCM usando limites mais amplos para testes de coordenação e atividades da vida diária. Três estudos (Freitas et al., 2014; Lopes et al., 2003; Maia & Lopes, 2002) descreveram alguns problemas de coordenação motora em crianças portuguesas, especialmente em crianças canhotas (Freitas et al., 2014). Os resultados deste último estudo sugeriram que a taxa de ocorrência de PDCM provável foi de 25,3% para direita e 36,1% para esquerda. Como Freitas et al. (2014), esta diferente prevalência de provável PDCM entre os países que não falam em inglês e em língua inglesa pode ser, em parte, possivelmente resultado de diferenças culturais expressadas pelas crianças no desempenho da tarefa motora.

A grande prevalência de PDCM pode ser devido à falta de consciência desta desordem. Numa grande conferência no Canadá, 174 em 191 (91%) da população nunca ouviram falar dela (Gaines et al., 2008). As diferentes prevalências podem ser justificadas devido à seleção das variadas pontuações usadas para indicar incapacidade motora (Sugden, 2006), diferenças de estilo

de vida em várias culturas (Tsiotra et al., 2006), ou terminologia usada para descrever essas crianças (Polatajko et al., 1995). As diferenças de gênero foram examinadas em numerosas ocasiões e o consenso é que a condição é mais prevalente em meninos do que meninas, com estimativas variando de uma pequena diferença para 3 / 4: 1 (Rodrigues et al., 2017). No entanto, os números identificados podem estar relacionados às ferramentas de avaliação usadas em cada gênero (Lefebvre & Reid, 1998), ou seja, os resultados podem ser alterados devido também ao tipo de instrumento que está a ser usado, sendo que a percepção dos professores sobre habilidades entre meninos e meninas também pode influenciar a identificação (Rivard et al., 2007).

Zwicker et al. (2012), explicam que esta diferença pode estar relacionada, em parte, ao fato de que a PDCM é mais prevalente em crianças nascidas com baixo peso ou prematuras (em comparação com crianças com tempo completo e nutridas adequadamente); vários estudos recentes mostraram que os resultados neurológicos são mais adversos para os meninos que nasceram prematuros do que para as meninas.

### 2.2.3. Prognóstico

Sem intervenção, as dificuldades de muitas crianças serão mantidas durante a vida, com impacto a longo prazo sobre o bem-estar tanto no nível social, educacional e emocional. Constantemente, estudos longitudinais demonstraram que esses problemas motores podem persistir na adolescência e na idade adulta. Os resultados a longo prazo, geralmente estendem-se para além do domínio motor pode incluir problemas secundários de saúde mental, emocional e comportamental. As crianças com PDCM são avaliadas de várias formas, mas atualmente não existe uma ferramenta de avaliação única. No Reino Unido, o *Movement Assessment Battery for Children* (MABC) (Henderson & Sugden, 2007) é o instrumento mais utilizado e contém um teste de referência padronizado, mais uma lista de verificação de critérios referenciados. Embora, outros instrumentos, como o teste de Bruininks-Oseretsky-2 (Bruininks & Bruininks, 2005) são também utilizados.

De acordo com Kirby & Sugen (2010), a avaliação deve incluir um histórico de progresso para identificar atrasos no desenvolvimento, especialmente nos domínios motor e da fala, os quais se sobrepõem. Um exame neurológico também é essencial para excluir crianças com outras condições neurológicas, como paralisia cerebral ou distrofia muscular. Depois de excluir estas situações, é necessário considerar condições genéticas comuns onde as dificuldades de coordenação são frequentemente observadas, como o Síndrome do X frágil e a Neurofibromatose do Tipo 1. Outras condições associadas, como Epilepsia Benigna da Infância com Pontas Centro Temporais (BECTS) (Scabar et al., 2006) e Hiper mobilidade Articular (Kirby & Davies, 2007) foram associadas à PDCM.

Zwicker et al. (2012), acreditam que as crianças com PDCM que têm condições de co-morbidade têm resultados psicossociais mais pobres (Rasmussen & Gillberg, 2000) e níveis mais altos de sintomas depressivos (Missiuna et al., 2008; Piek et al., 2007) do que aqueles apenas com PDCM. De forma significativa, as crianças com PDCM também demonstraram estar em maior risco de obesidade (Cairney et al., 2005; Cairney et al., 2010) e doença



vascular coronária (Faught et al., 2005). Em comparação com os pares típicos, eles têm menor capacidade cardiorespiratória e física (Cairney et al., 2007; Tsiotra et al., 2001) com diferenças nos níveis de aptidão que vão aumentando com a idade (Schott et al., 2007). Apesar dos desafios que as crianças com PDCM enfrentam, os resultados funcionais podem ser melhorados com a intervenção, com as diretrizes da Academia Europeia de Incapacidade Infantil (EACD) que recomendam que todas as crianças com PDC recebam a devida intervenção (Blank et al., 2012).

Contudo, qualquer criança diagnosticada com PDCM ou risco de PDCM têm a oportunidade de ter intervenções de fisioterapeutas ou terapeutas ocupacionais, apesar de que os pais e os professores em torno destas crianças desempenham também um papel positivo no apoio às suas necessidades (Missiuna et al., 2014; Sugden & Chambers, 2003).

## 2.3 Movement Assessment Battery for Children

### 2.3.1. Conceito e definição

O teste *Movement Assessment Battery for Children – Second edition* (MABC-2) (Henderson & Sugden, 2007), é uma atualização do teste *Movement Assessment Battery for Children* (MABC) (Henderson & Sugden, 1992), sendo um dos testes mais usados por terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, psicólogos e profissionais de educação (Barnett & Henderson, 1998) para identificar e descrever as imperfeições no desempenho motor em crianças entre os 4-16 anos de idade.

O MABC-2 é composto por duas partes: i) o teste do desempenho, a criança tem de completar uma série de tarefas usando a habilidade motora fina e/ou grossa que se agrupam em três categorias (destreza manual, lançar e apanhar e o equilíbrio). Tudo isto é dividido em três faixas etárias (3:0 – 6:11 anos, 7:0 – 10:11 anos e 11:0 – 16:11 anos); ii) a lista de verificação, já é parte competente do adulto (normalmente parente, profissional e professor), consiste em avaliar o desempenho motor da criança em 30 itens da respetiva escala.

### 2.3.2. Evolução do MABC

O MABC-2 é composto por duas partes: i) A parte do desempenho motor, está baseada a partir do teste Motor Impairment (TOMI) (Stott et al., 1972). O desenvolvimento do TOMI começou em 1966 com a prioridade de identificar crianças com dificuldades no desempenho motor, acabando por ser aperfeiçoado em 1984 (fig.1). Nesta atualização, o teste anteriormente conhecido por TOMI ficou conhecido por Henderson Revision (TOMI-H) (Stott et al., 1984), e sucedeu-se uma diminuição do número de itens que a criança tinha que completar tendo sido incluído um espaço para apontar de forma qualitativa as observações relativas ao desempenho motor da criança.

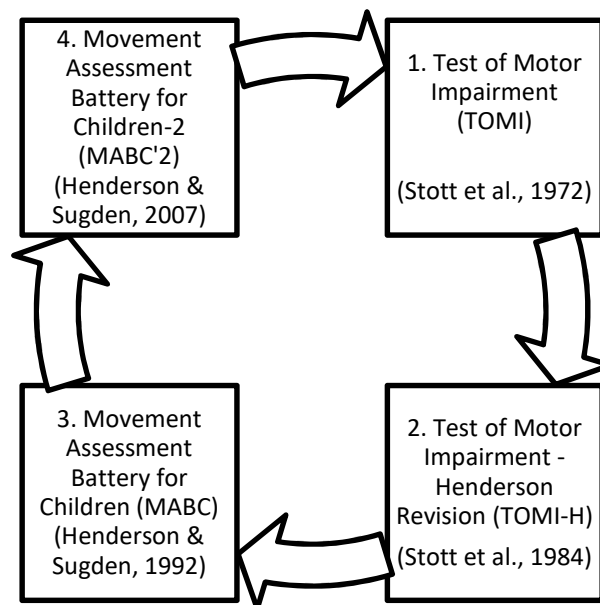


Figura 2- Evolução do Movement Assessment Battery for Children 'second edition (MABC-2). (Brown & Lalor, 2009)

O MABC foi publicado por Henderson & Sugden (1992) com o propósito de identificar as dificuldades no desempenho motor em crianças com idades compreendidas entre os 4 e 16 anos. A descrição dos itens e os critérios de avaliação foram revisto e alguns dados foram acrescentados. O MABC consiste em trinta e duas tarefas que aumentam o nível de dificuldade consoante as quatro faixas etárias:

- Faixa etária 1: 4-6 anos;
- Faixa etária 2: 7-8 anos;
- Faixa etária 3: 9-10 anos;
- Faixa etária 4: 11-12 anos.

Três autores, Keogh (1968), Sugden (1972) e Reynard (1975) incluíram uma lista de verificação adaptada, que tinha como objetivo fornecer informação relativa às dificuldades motoras da criança do ponto de vista dos pais.

### 2.3.3. Uma visão geral

O MABC (Henderson & Sugden, 1992) foi inicialmente utilizado em crianças do Canadá, UK e subsequencialmente foi traduzido em vários idiomas europeus onde foi incluído o Sueco, o Dinamarquês, o Holandês, o Italiano, o Finlandês (Livesey et al., 2006) e por fim o Chinês (Chow & Henderson, 2003). Contudo, o MABC passou a ser usado globalmente devido à sua validade (Chow et al., 2006; Chow & Henderson, 2003; Chu & Chia, 1997; Croce et al., 2001; Geuze et al., 2001; Tan et al., 2001).

O MABC voltou a ser avaliado em estudos com contextos culturais diferentes, incluindo a Suécia (Rosblad & Gard, 1998), Japão (Miyahara et al., 1998), Holanda (Smits-Engelsman et al., 1998), Hong-Kong (Chow et al., 2006; Chow et al., 2001) e Singapura (Wright et al., 1994).

Esta ferramenta tem então sido usada em crianças com outros problemas, como por exemplo, hipotireoidismo congénito (Kooistra et al., 1998), encefalite (Rantala et al., 1991), epilepsia (Beckung et al., 1994), neurofibromatose 1 (North et al., 1994) e hemiplegia (Mercuri et al., 1999).

Existe um teste que pode ser comparado ao MABC, o Teste Bruininks-Oseretsky de Proficiência Motora (BOTMP), mas o MABC continua a ser o mais e o melhor referenciado para identificar crianças com PDCM (Dewey, 2001). Certos autores como, Crawford et al. (2001), Dewey (2001) e Wilson et al. (2000) relataram que o MABC parece ser mais sensível e capaz de identificar crianças com problemas adicionais associados à aprendizagem ou atenção.

Crianças que estão envolvidas em estudos que incluem o MABC têm uma ampla gama de condições de desenvolvimento: (a) Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade (ADHD) (Harvey & Reid, 2003; Miyahara et al., 2006; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003); (b) Distúrbios do espectro do autismo (ASD) (Green et al., 2002; Smith, 2004); (c) Deterioração da linguagem (Hill, 2001; Hill et al., 1998); (d) Perturbação de Coordenação do Desenvolvimento Motor (PDCM) (Chow et al., 2006; Niemeijer et al., 2006; Rosblad & Gard, 1998; Wilson et al., 2000); (e) Perturbações cognitivas ou

dificuldades de aprendizagem (Henderson & Sugden, 1992; Jongmans et al., 2003; Lam & Henderson, 1987; Sugden & Wann, 1987).

#### 2.3.4. Descrição do MABC

De acordo com Henderson & Sugden (2007) , o MABC foi revisto para gerar uma “medida de competência confiável, facilmente governada e válida em três grandes áreas de desempenho motor cuidadosamente selecionadas” (p.117). Existem três habilidades motoras avaliadas, que são a Destreza Manual, Lançar e Apanhar e o Equilíbrio. As mudanças feitas para construir a segunda edição, envolveram a revisão de itens já existentes e a introdução de novos itens. Estas alterações vão ser descritas abaixo em duas secções: alteração de conteúdo e mudanças na estrutura (tabelas 1-3). Com o passar da evolução do teste, foi instalado um método inovador de pontuação, o “Semáforo”, consiste num sistema de três cores e a inclusão de uma nova amostra de padronização, passam então a ser características do MABC-2.

TABELA 1- Mudanças no MABC-2 na faixa etária 1 (3-6 anos)

(Henderson & Sugden, 2007) p.118. MABC- Movement Assessment Battery Children; MABC-2- Movement Assessment Battery for Children- Second Edition

	Tarefa	MABC* (faixa etária 1)	MABC-2** (faixa etária 1)
Destreza Manual (MD)	MD 1	Colocar moedas no mealheiro	Colocar moedas no mealheiro
	MD 2	Enfiar botões	Enfiar botões
	MD 3	Delinear percurso de bicicleta	Drawing trail 1 (shape of visual trail has changed)
Lançar e apanhar (AC)	AC 1	Agarrar saco de feijões	Agarrar saco de feijões
	AC 2	Rolar a bola entre cones	Lançar saco de feijão para o alvo (novo item)
Equilíbrio (B)	B1	Equilíbrio sobre um pé	Equilíbrio sobre um pé
	B2	Caminhar em pontas	Caminhar em pontas
	B3	Saltar sobre a corda	Saltar quadrados com ambos os pés (novo item)



## TABELA 2- Mudanças no MABC-2 na faixa etária (7-10 anos)

(Henderson & Sugden, 2007) p.118. MABC- Movement Assessment Battery Children; MABC-2- Movement Assessment Battery for Children- Second Edition

	Tarefa	MABC (faixa etária 2)	MABC-2** (faixa etária 2)
Destreza Manual (MD)	MD1	Colocar pinos por fila	Colocar pinos (nova posição inicial e layout)
	MD2	Enrolar laço / enrolar laço no parafuso	Enrolar o laço (a placa de laço é mais longa)
	MD3	Delinear percurso florestal	Delinear o desenho 2 (a forma do percurso visual mudou)
Lançar e apanhar (AC)	AC 1	Lança com duas mãos / apanhar com uma mão	Apanhar bola com as duas mãos
	AC2	Atirar saco de feijão para a caixa	Lançar saco de feijão para um tapete alvo
Equilíbrio (B)	B1	Equilíbrio num pé com o outro para trás (cegonha)	Equilibrar em cima de uma tábua com um pé
	B2	Andar a pé numa linha reta	Desenrolar o pé do calcanhar até aos dedos
	B3	Saltar de quadrado em quadrado	Saltar a um pé para quadrados

TABELA 3- Mudanças no MABC-2 na faixa etária (11-16 anos)

(Henderson & Sugden, 2007) p.118. MABC- Movement Assessment Battery Children; MABC-2- Movement Assessment Battery for Children- Second Edition

	Tarefa	MABC* (faixa etária 3)	MABC-2** (faixa etária 3)
Destreza Manual (MD)	MD 1	Fixar peças	Fixar peças
	MD2	Trilha visual de elefantes com tesoura	Montar triângulo com parafusos (novo item)
	MD3	Percurso visual em forma de floresta	O percurso visual mudou
Lançar e apanhar (AC)	AC 1	Lançar e apanhar com uma mão	Lançar e apanhar com uma mão
	AC 2	Atirar bola contra um alvo fixo na parede	Atirar bola contra um alvo fixo na parede
Equilíbrio (B)	B1	Equilibrar em duas tábuas	Equilibrar em duas tábuas
	B2	Deslocar à retaguarda	Deslocar à retaguarda
	B3	Saltar e bater palmas	Saltar a um pé em zig-zag (novo item)

Tal como (Brown & Lalor, 2009), também somos da opinião que os autores do MABC devem ser felicitados por todas as melhorias técnicas no teste o desempenho e na lista de verificação. Estas melhorias começam pelo *kit*, que se torna mais fácil de transportar, a pontuação do teste do desempenho e a lista de verificação é mais fácil de utilizar. Em relação às observações qualitativas, estas continuam a ser parte do teste do desempenho e permitem que os terapeutas complementem os resultados numéricos do teste do desempenho com observações clínicas. O terapeuta tem uma folha de resultados que inclui a lista de cada tarefa e anota a observação de cada desempenho motor da criança. Existe assim um capítulo no manual que fornece alguma assistência sobre como utilizar o processo de observação e como utilizar as observações qualitativas tendo em conta os fatores motores e/ou não motores que podem afetar ou não o movimento e o desempenho motor da criança (Brown & Lalor, 2009).

### 2.3.5. Mudanças no conteúdo e estrutura

As mudanças de conteúdo são descritas em três áreas distintas: materiais, tarefas e instruções. Em relação aos materiais, foram introduzidas peças de plástico coloridas para substituir as peças originais de madeira. Esta alteração foi feita para padronizar as peças e eliminar qualquer espaço de variação entre os kits, bem como para ter em conta os regulamentos de segurança e saúde relativos às partes do item quando usados com crianças com várias configurações. Sobre as tarefas, cada faixa etária contém oito itens, que são organizados em três subsecções, destreza manual, lançar e apanhar e o equilíbrio. No entanto, alguns itens foram alterados e revistos e quatro novos itens foram inseridos (TABELA 1,2,3). A última mas não menos importante, a área das instruções, embora não haja instruções verbais padronizadas no MABC-2, a clarificação da administração, a pontuação do teste e os aspetos das tarefas a serem enfatizadas durante a demonstração foram fornecidas para minimizar o potencial de ambiguidade (Brown & Lalor, 2009).

Tudo isto oferece a devida flexibilidade no modo de apresentação e permite que o avaliador consiga assegurar que a criança em questão entenda as tarefas individuais (Henderson & Sugden, 2007).

As mudanças na estrutura incluem as alterações nas faixas etárias e o uso do sistema Semáforo para auxiliar a interpretação das pontuações. O MABC-2 foi alterado em 2007, para poder abranger a avaliação de crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 16 anos de idade, os autores da mudança, acreditavam que existia uma falha na avaliação do desempenho motor para crianças com 3 anos (Henderson & Sugden, 2007). Crianças com estas idades dificilmente estão focadas e interessadas no que se passa, por isso, os itens foram eventualmente ajustados para serem mais divertidos, de fácil compreensão e exigindo uma comunicação verbal mínima. Após a mudança, houve uma melhoria na faixa etária 3, onde esta foi motivada graças às necessidades de uma avaliação para adolescentes com PDCM ou desordem motora associados ao parto prematuro que não são tão graves como a paralisia cerebral.

Ao longo do tempo, acabou por ser observado o reconhecimento da PDCM como diagnóstico clínico com importância de avaliação, identificação e intervenção precoce. Uma pesquisa mundial, onde crianças que nasceram em risco de sofrer alguma alteração no sistema nervoso, foi uma das grandes considerações para a ampliação da faixa etária 3. Este grupo de crianças, têm habilidades cognitivas dentro dos limites esperados e não atendem ao diagnóstico para a paralisia cerebral, mas muitas vezes apresentam problemas no desempenho motor.

Um sistema de semáforo foi introduzido no MABC-2 para auxiliar na interpretação dos resultados. Este sistema de resultados é o mesmo para o teste de desempenho e para a lista de verificação que permite uma comparação direta se necessário. No desempenho, qualquer criança cuja pontuação seja igual ou inferior ao percentil 5 tem uma grande dificuldade de movimento (zona vermelha); entre o percentil 6-15 é considerado um risco (zona amarela); excedendo o percentil 16, é improvável que a criança tenha dificuldade de circulação (zona verde).

### Figura 3- Sistema Semáforo

	Nenhuma dificuldade verificada
	Risco de ter dificuldades motoras
	Elevado Risco de ter dificuldades motoras

Tendo em conta a lista de verificação, o sistema Semáforo mostra se a criança está na zona verde, dentro do intervalo normal, se a criança estiver na área, indicando uma necessidade de monitoramento devido a um pequeno atraso ou problema de movimento e, finalmente, se estiver na zona vermelha, onde a prova é que a criança tem um problema de movimento grave.

## **CAPÍTULO 3**

---

### **ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA**

---

**Performance on the Movement Assessment Battery for  
Children: a systematic review about gender differences**

## **Abstract**

A gender difference has been found in motor competence using several instruments. The Movement Assessment Battery for Children (MABC) seems to be one of the most developed instruments for children's motor coordination assessment, allowing the identification of developmental coordination disorders. Our study aimed to systematically review the differences in the motor performance between genders in studies using only the MABC. Five databases were systematically investigated and studies were included if the MABC tests was a central objective and gender was a considered factor. Five authors independently assessed the eligibility of the studies. A systematic review of electronic databases and reference lists has identified nineteen peer-reviewed studies that meet the inclusion criteria. Results revealed that gender differences in performance were consistent across studies, since boys had more success and ease in activities involving gross motor skills, and girls did better activities involving fine motor skills. Differences in balance were not conclusive as the results on this parameter were mixed. This systematic review highlights the magnitude of gender differences on motor competence as evaluated by the MABC.



## Introduction

Developmental coordination disorder (DCD), is a motor skill disorder that affects 5-6% of the school-aged children (Kirby & Sugden, 2010), DCD is a neuromotor disability in which a child's motor coordination problems significantly interfere with activities of daily living or academic performance. These children have difficulty with fine and/or gross motor skills, their motor performance is usually slower, less accurate, and more variable than that of their peers.

One of the most widely used tools for evaluating DCD in children is the *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (MABC-2) (Henderson & Sugden, 2007). The MABC-2 is constituted by items organized into three motor skills categories: manual dexterity (MD), aiming and catching (AC) and balance (BAL) that increase in difficulty across three age bands (3:0–6:11 years, 7:0–10:11 years and 11:0–16:11 years).

It is worth noting that from its first edition the MABC improved. According to a brief history of the evolution of the MABC-2 made by Brown & Lalor (2009), the new version included new items, the revision of some items, the creation of a 3-through 6-year and 11- through 16-year age bands, the combination of the 7-through 8- and 9- through 10-year age bands, and a system to assist with score interpretation.

Although the MABC norms are based on samples of children from USA, the tool is commonly used in other countries as well, as outlined by Rodrigues et al. (2017).

Moreover, studies examining the validity of the MABC norms in other countries suggest that these norms may need to be adjusted to different contexts (Chow et al., 2001; Miyahara et al., 1998; Rosblad & Gard, 1998). According to Henderson (1992), the examination of environmental context should take into account the fact that children's motor development is known to be affected by various socio-demographic factors, such as age, gender, parents education level and socioeconomic status. Within these sociodemographic parameters, in our study we highlight gender. In fact, gender is an important issue in motor skills acquisition and gender differences have been examined on a number of

occasions. For example, Rodrigues et al. (2017), in a systematic review, reached to inconclusive results regarding differences in gender prevalence, with some studies reporting a higher prevalence in boys (Cheng et al., 2014; Geuze et al., 2011) and others reporting no differences (Cairney et al., 2005; Piek & Edwards, 1997). Moreover, gender differences in motor performance have been pointed out in the literature for many motor tasks. A typical picture is one in which slight differences between male and female performance occur in early childhood (Kokštejn et al., 2017) and at older school age and adolescence significant gender differences have been clear, particularly in gross motor skills (Barnett et al., 2010; Junaid & Fellowes, 2006; Lorson & Goodway, 2008).

Even though, and according to the MABC manual, gender differences were not consistent across ages (Henderson & Sugden, 1992). As observed by Engel-Yeger et al. (2010), the MABC manual expresses significant differences between genders as motor performance is concerned, boys outperforming girls in most age bands in the 4–12 age range, while girls at 9 years old presenting a significant difference in relation with boys. However, comparison of motor performance of children is difficult because of the number of selected motor tests used. Therefore, our study aims to systematic review the differences in the motor performance between genders in studies using the MABC as an instrument of motor performance.

## **Methods**

The criterion defined in the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) Statement (Moher et al., 2009) were used to guide our methodology.

### ***Eligibility Criteria***

For the accomplishment this study, five authors (PR, RB, MR, SL and AS) independently assessed the eligibility of the studies according to the following inclusion criteria: i) articles that used MABC to evaluate performance as a central goal and where gender was a considered factor; ii) studies where the participants had no health problems or other disorders than DCD (e.g., intellectual disability, cerebral palsy, stroke, traumatic brain injury, attention deficit hyperactivity disorder); iii) any type of study design was considered (e.g., cross-sectional, longitudinal or experimental/ quasi-experimental); v) only studies written in English were included. Unpublished work, conference proceedings, abstracts and review papers were excluded.

### ***Information sources and search Strategy***

Electronic search on five databases was accomplished: Scopus, EBSCO+Sport Discus, Web of Knowledge, B-ON and Pubmed. The combination of the following keywords: 'MABC', 'movement assessment battery for children', 'sex' and 'gender' were used. The article was included when the study's title and abstract included at least movement assessment battery for children or MABC. The literature search was confined to studies from January 1st, 2000 to July 31st, 2017, since this time frame allows capturing all articles that have been used more recently.

Firstly, the articles were excluded or included by screening their titles for relevance. When appropriateness of the article could not be determined by the abstract, the full text was examined. Additionally, references of all selected articles were checked for further suitable inclusion (snowballing search). (Fig.1) After the initial search, different stages were followed to select the studies for analysis, namely: i) Removing all duplicates; ii) Screening and removing articles

based on the title and abstract. When doubts emerged or when there was insufficient information the full text was retrieved for further analysis in order to make a proper judgment; iii) Screening and removing articles based on full text selected in the previous step; iv) Screening and removing articles based on full text incorporated from the snowballing search.

All decisions, in all stages, were made independently by three of the authors (MR, PR and AS). The results were conferred after each stage and following stage would only initiate when the full consensus was reached. Thereby there was a total agreement in all final articles.

### ***Data collection process***

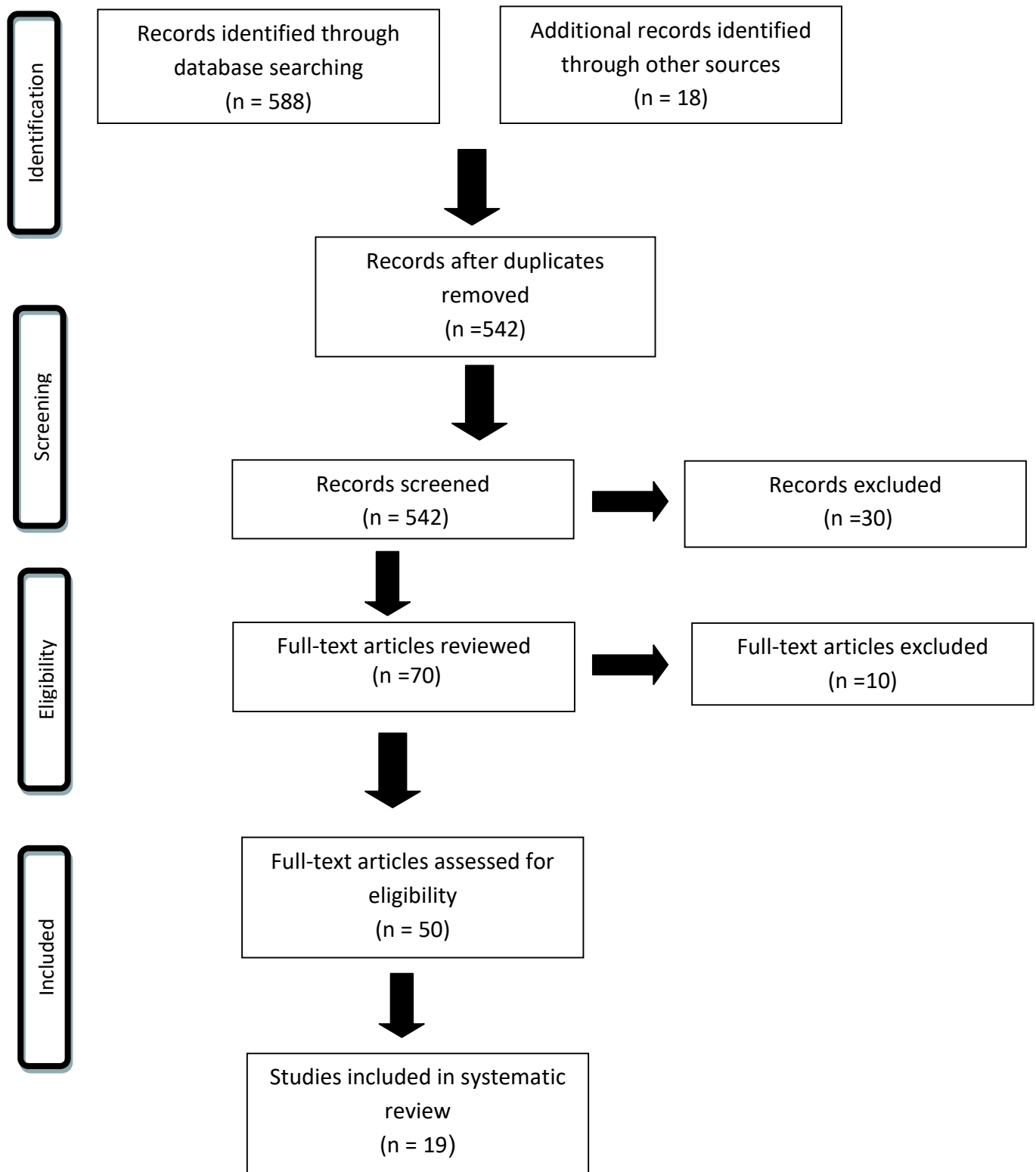
In this step, all the information concerning references (author, year), study design, sample (type, total number and age), DCD sample (total number/percentage with separated boys and girls), DSM diagnostic criteria (A criteria, other diagnostic criteria and exclusion criteria) and results (Male, Female and total score), was organized by three the authors (MR, PR and AS) in Table 1. No instrument was used to determined studies' quality assessment.

## **Results**

The search yielded five hundred and eighty-eight potentially relevant publications (Fig. 1).

After reviewing the titles and abstracts and removing duplicates; five hundred and forty-two articles were identified that met our relevancy criteria. To avoid repetition, we grouped those studies that were published by the same authors in multiple papers, which narrowed the results down to a total of nineteen studies that proceeded to the evidence synthesis stage.

**Figure 1.** Flow of article selection.



Considering the temporal frame used for the selection of studies, it was noted that approximately 57% of the publications focused on the last four years. Study samples were drawn from various locations all over the world (i.e. Australia, Belgium, Brazil, China, Columbia, Denmark, Czech Republic, Greece, Israel, Netherlands, Norway, Slovenia, Spain, Taiwan, Hong Kong, Republic of South Africa, UK).

All nineteen studies included in this systematic review were cross-sectional and used a school sample. Sample sizes varied greatly, from  $n=53$  (Venter et al., 2015) to  $n=627$  (Olesen et al., 2014); sixteen studies had a sample size between 50 and 450. Moreover, we found samples with considerable dimension on several studies (three studies with samples between 460 and 1000 participants).

The age of participants ranged from 3 to 16 years, with the majority of participants between 4-10 years.

The MABC was used in all studies to identify children with DCD or probable DCD (pDCD). There were other studies that used complementary tools. Some studies also used the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ, derived from the MABC) (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014), the Test of gross motor developmental (TGMD2) (Valentini et al., 2015) and the Body Coordination Test for Children (KTK) (Olesen et al., 2014).

Cut-off points used to identify children as having DCD or pDCD (i.e. applying DSM-IV or DSM-IV-R criterion A) ranged from the 5<sup>th</sup> to the 15<sup>th</sup> percentile.

According to our analysis, conflicting results were found about gender differences as the total score is concerned. Some studies found higher scores in girls (Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Mathisen, 2016), and others found no differences between boys and girls (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014; Giagazoglou et al., 2011; Junaid & Fellowes, 2006; Kjelsås et al., 2013; Kourtessis et al., 2008; Valentini et al., 2015; Venter et al., 2015). It should be noticed that seven studies did not mention results about total score (Jelovčan & Zurc, 2016; Livesey et al., 2006; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Psotta et al., 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016).

Our results indicate that in approximately 75% of the studies boys performed better than girls in gross motor skills (skipping rope) (Jelovčan & Zurc, 2016), and in ball skills (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014; Giagazoglou et al., 2011; Junaid & Fellowes, 2006; Kjelsås et al., 2013; Kourtessis et al., 2008; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016).

On the other hand, in approximately 65% of the studies, girls performed better than boys in fine motor skills (Freitas et al., 2014; Hermundur & Rostoft, 2003; Junaid & Fellowes, 2006; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Livesey et al., 2006; Mathisen, 2016; Psotta & Hendl, 2012; Psotta et al., 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016; Venter et al., 2015) and nearly 50% of the studies reported better performance on balance (Engel-Yeger et al., 2010; Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Kourtessis et al., 2008; Livesey et al., 2006; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016; Venter et al., 2015). Only one study found that boys performed better than girls in balance (Kjelsås et al., 2013).

Some studies did not mention gender differences relatively to sub-components of the MABC although information of the total score was reported (Valentini et al., 2015).

As the total score is concerned 42% of the articles in this review reported no differences (Engel-Yeger et al., 2010; Freitas et al., 2014; Giagazoglou et al., 2011; Junaid & Fellowes, 2006; Kjelsås et al., 2013; Kourtessis et al., 2008; Valentini et al., 2015; Venter et al., 2015), a higher value was found in girls compared with boys in about 21% of the studies (Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Mathisen, 2016) and 37% did not report information (Jelovčan & Zurc, 2016; Livesey et al., 2006; Olesen et al., 2014; Psotta & Hendl, 2012; Psotta et al., 2012; Ruiz et al., 2003; Valtr et al., 2016).

The study characteristics of included articles are outlined in Table 1.



## Discussion

As previously mentioned, our study aimed to systematically review the available literature evidence of differences in motor performance between genders, evaluated by the MABC.

Concerns about this issue have increased in recent years, the results of this study showed that most of the manuscripts were published in the last four years (2014-2017), revealing a progressive interest of the scientific community in issues related to performance and gender.

The cross-sectional study design and school sample were the most frequently used, but on the other hand, longitudinal studies that allow a greater amount of information to be collected are significantly less observed. This type of study can be used to perceive the differences in performance between genders over time and also to see if it may be different according to the age group. We agree with Rivilis et al. (2011) when they pointed out a lack of large-scale epidemiologic longitudinal studies that quantify risk over time and changes in health outcomes. In fact, there are few studies that use longitudinal follow-up designs. The same scenario arises in relation to studies based on different cohorts (Geuze et al., 2001).

The use of the MABC unites the studies under analysis, although some authors use other complementary tools as already mentioned. MABC is the largest test cited in the literature for the identification of children exhibiting DCD. Some studies use between the 0<sup>th</sup> and the 5<sup>th</sup> percentile to prove DCD (Giagazoglou et al., 2011), others use a higher cut-off, between the 5<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> percentile for children who are at risk of DCD (Engel-Yeger et al., 2010). After different cut-off points, that were used to assign children to the DCD group, the percentile rate that is used to identify these children should be taken into account.

Relatively to the motor competence differences between genders, our findings are consistent with the literature using other motor tests. The obvious potential sources of explanation are biology, environment and their interaction, all mentioned in the articles cited in this study. For example, sociocultural views on

appropriate activities for genders reflected in the gender differences found in ball skills and in manual dexterity is shared by some authors (Kjelsås et al., 2013; Livesey et al., 2006). This sociocultural view on appropriate activities for genders, reflected by different kind of games that the two sexes play, offer different opportunities for the developmental of motor competence and can contribute to these gender differences. The greater involvement in ball games is more typical of boys than girls and therefore girls may show poorer performance (Giagazoglou et al., 2011; Kourtessis et al., 2008; Ruiz et al., 2003). As Jelovčan and Zurc (2016) pointed, many stereotypical attitudes to girls make it impossible for them to be as physically adept as boys in certain activities such as ball games. However, since boys with 3 years were better than girls in ball skills, it might be suggested that a biological component may also be involved (Kokštejn et al., 2017; Livesey et al., 2006).

The superior performance of girls over boys in fine tasks of motor coordination may also be explained by the stronger social support and inner motivation in favor of the girls regarding participation in more fine manipulation activities (Kourtessis et al., 2008). Better hand-eye coordination is also pointed as an advantage of manual dexterity superiority of girls (Valtr et al., 2016). Additionally, the same author outlined that more time participation on activities of day life, such as, housework, meal preparation, personal care, cleaning, cutting, enameling and applying makeup by girls, may contribute to this outcome.

Regarding balance, mixed results were found. Almost 50% of the articles reported differences between genders with girls outperforming boys and the other 50% did not found differences. Engel-Yeger et al. (2010) emphasized that the superiority of girls may be due to the fact that girls may have an advantage in terms of developing postural control. Also, supporting socialization explanation and as pointed by Valtr et al. (2016) (citing Faraldo et al., 2012), girls wear shoes with high heels or shoes that reduce the surface of the base support, which facilitates the development of balance.

On the other hand, several authors (e.g. Kourtessis et al., 2008) pointed the age band as a possible explanation for the lack of differences between genders. The

development of balance ability tends to be fully developed between the 8th and 9th year (Kourtessis et al., 2008) being in accordance with the initial standardization process of MABC which also revealed no significant differences with regard to gender in motor performance (Giagazoglou et al., 2011).

Very few articles (Hermundur & Rostoft, 2003; Kita et al., 2016; Kokštejn et al., 2017; Mathisen, 2016) reported gender differences concerning the total score with girls showing an advantage. We might speculate that these results may be in part explained by the higher scores of girls in the sub-components balance and manual dexterity.

As outlined by Kokštejn et al. (2017) the research process aims to reveal patterns that are repeatedly observed within a population in order to provide conclusive statements about a topic. It is our conviction that the aforementioned body of literature allow for conclusive statements as it concerns to ball skills and manual dexterity, using the MABC as an instrument to measure it.

However, some discrepancies within the data can most likely be explained by a number of possibilities including: 1) studies not including children from the entire age bands period (3±16 years old); 2) studies often combining children of both sexes together; 3) studies using different versions of MABC test. Therefore, an under- or overestimation of gender differences may be possible.

One limitation of this study is that our review includes only published and peer-reviewed articles. Since gray literature, papers in publication, and non-English sources were excluded, the gender issues in motor competence reported here may not be general. Another limitation of our paper was related with studies quality that was integrated into our analysis. We recommend that, in future studies, quality assessment tools should be used (e.g. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine or PEDro scale).

## **Conclusion**

This systematic review highlights the magnitude of gender differences on motor competence as evaluated by the MABC. A greater tendency for boys to be more successful in gross motor skills and girls in fine motor skills was found. However, differences in balance were not conclusive as the results on this parameter are mixed. Expanding the age range of participants in research studies as well as conducting longitudinal studies would add needed information on the impact of gender differences on motor performance. Moreover, future publications would benefit from evidence regarding the shape of the gender distribution at the critical, lower edge of motor performance. The gender differences about motor skills mentioned above could be taken into account by professionals, in order to promote pedagogical practice, by working more incisively the less developed motor competences.

## References

- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motorskill proficiency from childhood to adolescence: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81, 162-170.
- Brown, T., & Lalor, A. (2009). The Movement Assessment Battery for Children—Second Edition (MABC-2): A Review and Critique. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(1), 86-103.
- Cairney, J., Hay, J. A., Fought, B. E., & Hawes, R. (2005). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14 y. *Int J Obes*, 29, 369-372.
- Cheng, C. H., Ju, Y. Y., , Chang, H. W., Chen, C. L., Pei, Y. C., Tseng, K. C., & Cheng, H. Y. (2014). Motor impairments screened by the Movement Assessment Battery for Children-2 are related to the visual-perceptual deficits in children with Developmental Coordination Disorder. *Res Dev Disabil*, 35(9), 2172-2179.
- Chow, S. M., Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2001). The Movement Assessment Battery for Children: A comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 55-61.
- Engel-Yeger, B., Rosenblum, S., & Josman, N. (2010). Movement Assessment Battery for Children (M-ABC): Establishing construct validity for Israeli children. *Research in Developmental Disabilities*, 31(1), 87-96.
- Faraldo-García, A., Santos-Pérez, S., Crujeiras-Casais, R., Labella-Caballero, T., & Soto-Varela, A. (2012). Influence of age and gender in the sensory analysis of balance control. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269, 673-677.
- Freitas, C., Vasconcelos, M. O., & Botelho, M. (2014). Handedness and developmental coordination disorder in Portuguese children: study with the M-ABC test. *Laterality*, 19(6), 655-676.
- Geuze, R. H., Jongmans, M. J., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Geuze, R. H., Jongmans, M. J., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2011). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Hum Mov Sci*, 20(1-2), 7-47.
- Giagazoglou, P., Kabitsis, N., Kokaridas, D., Zaragas, C., Katartzi, E., & Kabitsis, C. (2011). The movement assessment battery in Greek preschoolers: The impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2577-2582.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. (1992). Movement Assessment Battery for Children Manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (2007). Movement Assessment Battery for Children. 2nd edn. The Psychological Corporation, London.
- Hermundur, S., & Rostoft, M. (2003). Motor Development: Exploring the motor competence of 4-year-old Norwegian children. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(4), 451-459.

- Jelovčan, G., & Zurc, J. (2016). Preschool Children's Results in Movement ABC Tests: Differences Between Girls and Boys in Movement Deficit. *Annales Kinesiologiae*, 7(1), 3-19.
- Junaid, K. A., & Fellowes, S. (2006). Gender differences in the attainment of motor skills on the Movement Assessment Battery for Children. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 26(1-2), 5-11.
- Kirby, A., & Sugen, D. (2010). Developmental coordination disorder. *Br J Hosp Med*, 71(10), 571-575.
- Kita, Suzuki, K., Hirata, S., Sakihara, K., Inagaki, M., & Nakai, A. (2016). Applicability of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition to Japanese children: A study of the Age Band 2. *Brain Dev*.
- Kjelsås, V., Stensdotter, A., & Sigmundsson, H. (2013). Motor Competence in 11-Year-Old Boys and Girls. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 57(5), 561-570.
- Kokštein, J., Musálek, M., & Tufano, J. J. (2017). Are sex differences in fundamental motor skills uniform throughout the entire preschool period? *PLoS ONE*, 12(4), 1-10.
- Kourtessis, T., Tsougou, E., Maheridou, M., Tsigilis, N., Psalti, M., & Kioumourtoglou, E. (2008). Developmental coordination disorder in early childhood - A preliminary epidemiological study in greek schools. (Cover story). *Archives: The International Journal of Medicine*, 1(2), 95-99.
- Livesey, D., Coleman, R., & Piek, J. (2006). Performance on the movement assessment battery for children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development*, 33(6), 713-719.
- Lorson, K. M., & Goodway, J. D. (2008). Gender differences in throwing form of children ages 6–8 years during throwing game. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 174–182.
- Mathisen, G. (2016). Motor competence and implications in primary school. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 206-209.
- Miyahara, M., Tsujii, M., Hanai, T., Jongmans, M., Barnett, A., & Henderson, S. E., et al. (1998). The Movement Assessment Battery for Children: A preliminary investigation of its usefulness in Japan. *Human Movement Science*, 17, 679-697.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open Med*, 3(3), 123-130.
- Olesen, L. G., Kristensen, P. L., Ried-Larsen, M., Grontved, A., & Froberg, K. (2014). Physical activity and motor skills in children attending 43 preschools: a cross-sectional study. *Bmc Pediatrics*, 14, 11.
- Piek, J. P., & Edwards, k. (1997). The identification of children with developmental coordination disorder by class and physical education teachers. *Br J Educ Psychol*, 67(Pt1), 55-67.
- Psotta, R., & Hendl, J. (2012). Movement Assessment Battery for Children- Second Edition: Cross-Cultural Comparison Between 11-15 year old Children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(3), 7-16.
- Psotta, R., Hendl, J., Frömel, K., & Lehnert, M. (2012). The Second Version of the Movement Assessment Battery for Children: A Comparative Study in 7-10 year

- old Children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(4), 19-27.
- Rivilis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J., & Faught, B. E. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Res Dev Disabil*, 32(3), 894-910.
- Rodrigues, P., Barros, R., Lopes, S., Ribeiro, M., Moreira, A., & Vasconcelos, O. (2017). Is gender a risk factor for developmental coordination disorder? In A. M. Columbus (Ed.), *Advances in Psychology* (Vol. 127, pp. 86-104): Nova Science Publishers, Inc.
- Rosblad, B., & Gard, L. (1998). The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in Sweden: A preliminary investigation of the suitability of the Movement ABC. *Human Movement Science*, 17, 711-719.
- Ruiz, L. M., Graupera, J. L., Gutiérrez, M., & Miyahara, M. (2003). The Assessment of Motor Coordination in Children with the Movement ABC test: A Comparative Study among Japan, USA and Spain. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 15(1), 22-35.
- Valentini, N. C., Getchell, N., Ling-Yin, L., Golden, D., Logan, S. W., Rudisill, M. E., & Robinson, L. E. (2015). Exploring Associations Between Motor Skill Assessments in Children With, Without, and At-Risk for Developmental Coordination Disorder. *Journal of Motor Learning & Development*, 3(1), 39-52.
- Valtr, L., Psotta, R., & Abdollahipour, R. (2016). Gender differences in performance of the Movement Assessment Battery for Children - 2nd edition test in adolescents. *Acta Gymnica*, 46(4), 155-161.
- Venter, A., Pienaar, A. E., & Coetzee, D. (2015). Extent and Nature of Motor Difficulties Based on Age, Ethnicity, Gender and Socio-Economic Status in a Selected Group of Three- to Five- year-old Children. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER)*, 37(3), 169-183.

Study	Study design	Sample			DCD sample (N/%)			DSM diagnostic criteria			Results		
		Type	Total N	Age	N	M	F	A criteria (assessment tool + cutoffs)	Other diagnostic criteria	Exclusion criteria	M	F	Total score
(Engel-Yeger et al., 2010)	Cross-sectional	School sample	249	4-12				<b>Demographic questionnaire</b> <b>MABC</b> 15 <sup>th</sup> =risk DCD/ <5 <sup>th</sup> = definite motor difficulties		Low IQ level, neurological, developmental or learning disabilities.	Ball skill ( <b>p≤0,005</b> )	Balance ( <b>p≤0,001</b> )	No significant differences
(Freitas et al., 2014)	Cross-sectional	School sample	273	4-12	84 (60%)	45 (31.5%)	37 (28.5%)	<b>Dutch Handedness questionnaire</b> <b>MABC</b> 0 <sup>th</sup> - 5 <sup>th</sup> =worst performance		Learning disabilities; attention deficit disorder, prenatal problems, neurological or sensory disturbances, premature children, chronic illnesses	Age Band 2 and 3: Ball skill ( <b>p&lt;0,001</b> )	Age Band 1: Manual dexterity ( <b>p=0,009</b> )	No significant differences
(Giagazoglou et al., 2011)	Cross-sectional	School sample	412	4-6	48 (11.7%)			<b>MABC</b> <5 <sup>th</sup> percentile		Normal-range IQs, No evidence of physical or neurological disorder, prenatal problems, neurological diseases, sensory disturbances, premature children and children with epilepsy or other chronic diseases	Ball skill ( <b>p=0.042</b> )	*	No significant differences
(Hermundur &	Cross-sectional	School	91	4-5	1	1(1%)		<b>MABC</b>				Manual dexterity	Girls better



Rostoft, 2003)		sample				)		child has a normal motor performance or belongs to the 5 <sup>th</sup> percentile child at the 15 <sup>th</sup> percentile and a score greater than 17.0 at the fifth percentile				(p<0.0001) Balance (p =0.01)	(p=0.001)
(Jelovčan & Zorc, 2016)	Cross-sectional	School sample	100	4-5	4(4% )	1(25 %)	3(75 %)	<b>MABC</b> ≤5 <sup>th</sup> (sign of undoubted motor difficulties) 5 <sup>th</sup> -15 <sup>th</sup> (borderline level of difficulties) ≥15 <sup>th</sup> (no difficulties)			gross motor skills (Skipping the rope) (p = 0.002)	*	No reference
(Junaid & Fellowes, 2006)	Cross-sectional	School sample	103	7-8	NR			<b>MABC</b>		Children who were already identified by the school district as having severe physical, mental or language handicaps were excluded	Ballskill (p < 0.02)	Manual dexterity (p < 0.005)	No significant differences
(Kita et al., 2016)	Cross-sectional	School sample	132	7-10	NR			<b>MABC-2</b>		no severe neurological or psychiatric disorders, nor any physical problems, normal or corrected-to-	*	Manual dexterity (p=0,041) Balance (p=0,000)	Girls better (p = .017).

									normal vision and did not have any visual problems			
(Kjelsås et al., 2013)	Cross-sectional	School sample	67	11	NR			<b>MABC</b>	No reported history of learning difficulties or any behavioral, neurological or orthopedic problem	Ball skill ( <b>p&lt;0.05</b> )  Balance (Jumping) ( <b>p&lt;0.05</b> )	*	No significant differences
(Kokštejn et al., 2017)	Cross-sectional	School sample	325	3-6	NR			<b>MABC-2</b>	Children who had been diagnosed with mental or other clinically diagnosed impairments (such as ADHD, DCD, developmental dysphasia, etc.) and children from special needs classes were not included in the study.	aiming and catching (6-year-old) ( <b>p &lt; .001</b> )	Manual dexterity (3- and 4-year-old) ( <b>p &lt; .01</b> ) balance scores (3- and 4-year-old) ( <b>p &lt; .05</b> )	girls (3- and 4-year-old) ( <b>p &lt; .01</b> )
(Kourtessis et al., 2008)	Cross-sectional	School sample	354	4-6	6 (1,6 %)	5 (83,3 3%)	1 (16, 66%)	<b>MABC</b> 6 <sup>th</sup> -15 <sup>th</sup> = moderate difficulties/ 5 <sup>th</sup> -15 <sup>th</sup> = severe motor problem		Ballskill ( <b>p&lt;0,001</b> )	Manual dexterity ( <b>p&lt;0,01</b> )	No significant differences
(Livesey et al., 2006)	Cross-sectional	School sample	128	3-5				<b>MABC</b> 5th and 15th percentiles (the cut-offs normally used to		Ballskills ( <b>p&lt;0.001</b> )	Manual dexterity ( <b>p&lt;0.001</b> ) Balance ( <b>p &lt;0.01</b> )	No reference

								identify those with or at risk of DCD).					
(Mathisen, 2016)	Cross- sectional	School sample	94	6				<b>MABC</b> scoring at or below the 5th percentile are regarded as children with motor problems, and children scoring at or below 15th percentile is 'borderline' performance group				Manual dexterity ( <b>p=0,001</b> )	Girlsbetter ( <b>p=0,032</b> )
(Olesen et al., 2014)	Cross-sectional	School sample	627	5-6				<b>MABC-2 Körperkoordination Test für Kinder (KTK)</b>			Aimandcatch ( <b>p&lt;0.001</b> )	Balance ( <b>p&lt;0.001</b> )	No reference
(Psotta & Hendl, 2012)	Cross-sectional	School sample	589	11-15	8	6(1.9 %)	2(0.7%)	<b>MABC-2</b>		Children with physical and other neurological Disabilitiesweren ottested.	Aim and catch *	Manual dexterity * Balance *	No reference
(Psotta et al., 2012)	Cross-sectional	School sample	487	7-10	3(0,6 %)			<b>MABC-2</b>			*	Manual dexterity *	No reference
(Ruiz et al., 2003)	Cross-sectional	School sample	385	7-9				<b>MABC</b>		Criteria described in the manual MABC	Band age 2: Ball skill(One-catch bounce and catch) ( <b>p= .004</b> )throwing a beanbag into a box ( <b>p= .000</b> )  Band age 3: Ball	Band 3: Manual dexterity(flower trail ( <b>p= .012</b> ) Band 2: Balance(Heel-to-toe walking ( <b>p= .000</b> )	No reference

											skill (One-catch bounce and catch) <b>(p=.009)</b> throwing a beanbag into a box <b>(p=.001)</b>		
(Valentini et al., 2015)	Cross-sectional	School sample	424	4-10	58			<b>MABC</b> DCD $\leq 5^{th}$ At risk $> 5^{th}$ to $\leq 15^{th}$ TD $> 16^{th}$ <b>Test of gross motor development (TGMD)</b>			*	*	No significant difference
(Valtr et al., 2016)	Cross-sectional	School sample	121	15-16				<b>MABC-2</b>		Participants who were physically and psychologically healthy and without general medical conditions or other neurological dysfunctions were included in the study.	Aim and Catch Preferred hand <b>(p &lt; .030)</b> Other hand <b>(p &lt; .001)</b>	Manual dexterity preferred hand <b>(p &lt; .001)</b> Graphomotor <b>(p = .001)</b> Balance <b>(p = 0.011)</b>	No reference
(Venter et al., 2015)	Cross-Sectional	School Sample	53	3-4	6	1	5	<b>MABC-2</b> $\geq 15^{th}$ = No DCD / $5^{th}$ - $15^{th}$ = risk DCD / $\leq 5^{th}$ = severe DCD	C D		Aim and catch <b>(p=0.016)</b>	*	No difference

## Capítulo 4

---

### CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES

---

#### 4.1. Conclusões

Tendo em consideração os objetivos que foram definidos, e de acordo com os resultados, advêm as seguintes conclusões:

Relativamente à diferença entre géneros em relação às habilidades motoras em geral, a maior parte dos estudos não encontraram diferenças entre géneros, outros não fizeram referência e uma pequena percentagem comprovou que as meninas são melhores que os meninos.

No que diz respeito às habilidades motoras em separado, as meninas têm mais dificuldade em habilidades motoras grossas, por exemplo, atividades com bola, saltos, corrida, etc..

Em relação às habilidades motoras finas, como por exemplo na destreza manual, as raparigas obtêm melhor resultado no seu desempenho motor em comparação aos meninos.

No entanto, em relação ao equilíbrio, encontram-se opiniões diferentes, apesar de que em metade dos estudos a informação com que nos deparamos é que as meninas são melhores.

#### 4.2. Limitações

Algumas limitações estão intrínsecas a este estudo. Uma das limitações diz respeito ao não uso de instrumentos apropriados para acessar a qualidade dos artigos. Outra limitação prende-se com o fato de não termos complementado a revisão sistemática com uma meta-análise de forma a adicionar dados mais precisos.

### 4.3. Sugestões

Algumas sugestões para estudos futuros, com intuito de melhorar a compreensão dos fatores idade, género e desempenho, podem ser avançadas tais como:

- Verificar o efeito do género bem como a idade no desempenho de crianças com PDCM. Seria de igual forma interessante verificar os mesmos efeitos em crianças nascidas prematuramente.



## **CAPÍTULO 5**

---

### **REFERÊNCIAS**

---

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*.: London American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. text revision. 4th ed. *Washington, DC: Author; 2000*.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*: London American Psychiatric Publishing.
- Barnett, A. L., & Henderson, S. E. (1998). An annotated bibliography of studies using the TOMI/Movement ABC: 1984–1996. *London, UK: The Psychological Corporation/Harcourt Brace & Company Publishers*.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motorskill proficiency from childhood to adolescence: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81, 162-170.
- Beckung, E., Uvebrandt, P., Hedstrom, A., & Rydenhag, B. (1994). The effects of epilepsy surgery on the sensorimotor function of children. . *Developmental Medicine and Child Neurology*, 36, 803–901.
- Blank, R., Smits-Engelman, B., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012). European Academy for Childhood Disability. European Academy for Childhood Disability: recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Dev Med Child Neurol*, 54, 54-93.
- Botelho, P. (1996). *Coordenação Motora, Aptidão Física e Variáveis de Envolvimento. Estudo em Crianças do 1º Ciclo de Ensino de Duas Freguesias do Concelho de Matosinhos. Porto: P. Botelho Gomes. Dissertação apresentada às provas de Douturamento no ramo de Ciências do Desporto, especialidade de Pedagogia do Desporto nos termos do Artº6nº2 alínea c) do Decreto-lei nº388/70 de 18 de Agosto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto*.
- Brown, T., & Lalor, A. (2009). The Movement Assessment Battery for Children—Second Edition (MABC-2): A Review and Critique. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(1), 86-103.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (1977). Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *NFER-Nelson, Windsor*.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. 2nd edn. *NFER-Nelson, Windsor*.
- Bustamante, A., Lopes, V. P., Silva, R. M. G., & Ribeiro, J. P. (2010). Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 24(2), 259-273.
- Cairney, J., Hay, J. A., Faught, B. E., Flouris, A., & Klentrou, P. (2007). Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children. . *Pediatr Exerc Sci*, 19, 20-28.
- Cairney, J., Hay, J. A., Faught, B. E., & Hawes, R. (2005). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14 y. *Int J Obes*, 29, 369-372.
- Cairney, J., Veldhuizen, S., & Szatmari, P. (2010). Motor coordination and emotional-behavioral problems in children. *Curr Opin Psychiatry*, 23, 324-329.

- Canada Statistics. Table 051-0001 estimates of population, by age group and sex. Canada: provinces and territories, annual (persons). *Statistics Canada*.
- Carvalho, A. (1987). Capacidades motoras: elementos fundamentais do rendimento desportivo. *Treino Desportivo*, 5, 24-31.
- Cheng, C. H., Ju, Y. Y., , Chang, H. W., Chen, C. L., Pei, Y. C., Tseng, K. C., & Cheng, H. Y. (2014). Motor impairments screened by the Movement Assessment Battery for Children-2 are related to the visual-perceptual deficits in children with Developmental Coordination Disorder. *Res Dev Disabil*, 35(9), 2172-2179.
- Chow, S., Hsu, Y. W., Henderson, S., Barnett, A., & Lo, S. K. (2006). The movement ABC: A cross-cultural comparison of preschool children from Hong Kong Taiwan and the USA. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 23, 31-48.
- Chow, S. M., Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2001). The Movement Assessment Battery for Children: A comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 55-61.
- Chow, S. M. K., & Henderson, S. E. (2003). Brief report—Interrater and test-retest reliability of the movement assessment battery for Chinese preschool children. *American Journal of Occupational Therapy* 57(5), 574-577.
- Chu, S., & Chia, S. H. (1997). A review of assessments used in paediatric occupational therapy *British Journal of Therapy and Rehabilitation*, 4(5), 228-233.
- Cratty, B. J. (1994). Clumsy child syndromes: Descriptions, evaluation, and remediation. *Amsterdam: Harwood Academic Publishers*.
- Crawford, S. G., Wilson, B. N., & Dewey, D. (2001). Identifying developmental coordination disorder: Consistency between tests. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 20, 29-59.
- Croce, R. V., Horvat, M., & McCarthy, E. (2001). Reliability and concurrent validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 275-280.
- Dewey, D., & Wilson, B. N. (2001). Developmental coordination disorder: What is it? *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 20, 5-27.
- Engel-Yeger, B., Rosenblum, S., & Josman, N. (2010). Movement Assessment Battery for Children (M-ABC): Establishing construct validity for Israeli children. *Research in Developmental Disabilities*, 31(1), 87-96.
- Faraldo, G. A., Santos, P. S., Crujeiras, C. R., Labella, C. T., & Soto, V. A. (2012). Influence of age and gender in the sensory analysis of balance control. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269, 673-677.
- Farias, E. S., & Salvador, M. R. D. (2005). Antropometria, Composição Corporal e Atividade Física de Escolares. *Rev. Bra. Cinean & Des. Hum*.
- Faught, B. E., Hay, J. A., Cairney, J., & Flouris, A. (2005). Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. . *J Adolesc Health*, 376-380.
- Fletcher, F. C., Elmes, H., & D., S. (1977). Visual-perceptual and phonological factors in the acquisition of literacy among children with congenital developmental coordination disorder. . *Developmental Medicine and Child Neurology*, 5(39), 158-166.

- Freitas, C., Vasconcelos, M. O., & Botelho, M. (2014). Handedness and developmental coordination disorder in Portuguese children: study with the M-ABC test. *Laterality*, 19(6), 655-676.
- Gabbard, C., ., Rodrigues, L., Krebs, R., & Neto, C. (2007). Affordances for motor development. Tópicos em desenvolvimento motor na infância e adolescência. Rio de Janeiro: LECSU.
- Gaines, R., Missiuna, C., Egan, M., & McLean, J. (2008). Educational outreach and collaborative care enhances physician's perceived knowledge about developmental coordination disorder. . *BMC Health Serv Res*, 8, 21.
- Gallauhue, D. L., & Ozmun, J. C. (2001). Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças e adolescentes e adultos. *São Paulo; (Ed.), Phorte*.
- Geuze, R. H. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plast*, 12, 183-196.
- Geuze, R. H., Jongmans, M. J., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Geuze, R. H., Jongmans, M. J., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2011). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Hum Mov Sci*, 20(1-2), 7-47.
- Giagazoglou, P., Kabitsis, N., Kokaridas, D., Zaragas, C., Katartzi, E., & Kabitsis, C. (2011). The movement assessment battery in Greek preschoolers: The impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2577-2582.
- Green, D., Baird, G., Barnett, A. L., Henderson, L., Huber, J., & Henderson, S. E. (2002). The severity and nature of motor impairment in Asperger's Syndrome: A comparison with specific developmental disorder of motor function. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, , 43(4), 655-688.
- Grosser, M. (1983). Capacidades Motoras. *Treino Desportivo VIII*, 23, 23-32.
- Harrell, J. S., Pearce, P. F., Markland, E. T., Wilson, K., Bradley, C. B., & McMurray, R. G. (2003). Assessing physical activity in adolescents: common activities of children in 6th-8th grades. *J Am Acad Nurse Pract*, 15(4), 170-178.
- Harvey, W. J., & Reid, G. (2003). A review of fundamental movement skill performance and physical fitness of children with ADHD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20, 1-25.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2004). Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida- 3ª Edição: Artmed.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. (1992). Movement Assessment Battery for Children Manual. *San Antonio, TX: Psychological Corporation*.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (2007). Movement Assessment Battery for Children. 2nd edn. *The Psychological Corporation, London*.
- Hermundur, S., & Rostoft, M. (2003). Motor Development: Exploring the motor competence of 4-year-old Norwegian children. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(4), 451-459.
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: A review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36, 149-171.

- Hill, E. L., Bishop, B. V. M., & Nimmo-Smith, I. (1998). Representational gestures in developmental coordination disorder and specific language impairment: Error-types and the reliability of ratings. *Human Movement Science*, 17, 655-678.
- Hirtz, P. (1986). Rendimento Desportivo e Capacidades Desportivas. *Horizonte III*, 13, 25-28.
- Hirtz, P., & Schielke, E. (1986). O Desenvolvimento das Capacidades Coordenativas nas Crianças, nos Adolescentes e nos Jovens Adultos *Horizonte III*, 15, 83-88.
- Jelovčan, G., & Zorc, J. (2016). Preschool Children's Results in Movement ABC Tests: Differences Between Girls and Boys in Movement Deficit. *Annales Kinesiologiae*, 7(1), 3-19.
- Jongmans, M. J., Smits-Engelsman, B. C. M., & Schoemaker, M. M. (2003). Consequences of comorbidity of developmental coordination disorders and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 528-537.
- Junaid, K. A., & Fellowes, S. (2006). Gender differences in the attainment of motor skills on the Movement Assessment Battery for Children. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 26(1-2), 5-11.
- Keogh, J. F. (1968). Incidence and severity of awkwardness among regular schoolboys and educationally subnormal boys. *Research Quarterly* 39, 806-808.
- Kiphard, E. J., & Thomas, J. J. (1976). Insuficiências de movimientos y de coordinación en la edad de La Escuela Primaria / Ernst J. Kiphard trad. Juan J. Thomas. (Eds.). *Kapelus*.
- Kirby, A., & Davies, R. (2007). Developmental coordination disorder and joint hypermobility syndrome - overlapping disorders? Implications for research and clinical practice. *Child Care Health Dev*, 33(5), 513-519.
- Kirby, A., Sudgen, D., Beveridge, S., & Edwards, L. (2008). Developmental co-ordination disorder (DCD) in adults and adolescents. *JORSEN*, 8, 120-131.
- Kirby, A., & Sugen, D. (2010). Developmental coordination disorder. *Br J Hosp Med*, 71(10), 571-575.
- Kita, Suzuki, K., Hirata, S., Sakihara, K., Inagaki, M., & Nakai, A. (2016). Applicability of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition to Japanese children: A study of the Age Band 2. *Brain Dev*.
- Kjelsås, V., Stensdotter, A., & Sigmundsson, H. (2013). Motor Competence in 11-Year-Old Boys and Girls. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 57(5), 561-570.
- Kokšejn, J., Musálek, M., & Tufano, J. J. (2017). Are sex differences in fundamental motor skills uniform throughout the entire preschool period? *PLoS ONE*, 12(4), 1-10.
- Kooistra, L., Schellekens, J. M. H., Schoemaker, M. M., Vulsma, T., & van der Meere, J. J. (1998). Motor problems in early treated congenital hypothyroidism: A matter of failing cerebellar control? *Human Movement Science*, 17, 609-629.
- Kourtessis, T., Tsougou, E., Maheridou, M., Tsigilis, N., Psalti, M., & Kioumourtoglou, E. (2008). Developmental coordination disorder in early childhood - A preliminary epidemiological study in greek schools. (Cover story). *Archives: The International Journal of Medicine*, 1(2), 95-99.

- Lam, Y. Y., & Henderson, S. E. (1987). Some applications of the Henderson revision of the test of motor impairment. *British Journal of Educational Psychology*, 57, 389-400.
- Lefebvre, C., & Reid, G. (1998). Prediction in ball catching by children with and without a development co-ordination disorder. *Adapt Phys Activ Quart*, 15, 299-315.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(693-700).
- Livesey, D., Coleman, R., & Piek, J. (2006). Performance on the movement assessment battery for children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child: Care, Health and Development*, 33(6), 713-719.
- Lopes, V., Maia, J. A., Silva, R., Seabra, A., & Morais, F. (2003). Estudos do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Rev Porto Ciências do Desporto*, 3(1), 47-60.
- Lorson, K. M., & Goodway, J. D. (2008). Gender differences in throwing form of children ages 6–8 years during a throwing game. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 174–182.
- Lucea, J. D. (1999). La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas. 133.
- Magill, R. A. (2008). Motor learning and Control: Concepts and Applications. (8ª ed.). New York: Mc GrawHill.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2002). Estudo do crescimento somático, aptidão física, atividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores: Região Autónoma dos Açores, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.
- Maia, J. A. R., Lopes, V. P., Silva, R. G., Seabra, A., Ferreira, J. C. V., & Cardoso, V. (2003). Modelação hierárquica ou multinível. Uma metodologia estatística e um instrumento útil de pensamento na investigação em Ciências do Desporto. *Rev. Port. Cien do Desporto*, 92-107.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). Growth, maturation and physical activity.
- Martinho, M. E. S. (2003). Coordenação motora e velocidade de reacção: Estudo comparativo em crianças dos 10/12 anos de idade, praticantes e não praticantes de modalidades desportivas extra escolares. *Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Desporto- Universidade do Porto*.
- Mathisen, G. (2016). Motor competence and implications in primary school. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 206-209.
- Matweyew, L. P. (1981). Grundlagen des sportlichen Trainings. Berlin: Sportverlag.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. R. B. (2004). Atividade física e o idoso: concepção gerontológica: Sulina.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1984). O desenvolvimento motor do ser humano desde o nascimento até a idade avançada. *Motricidade II. O desenvolvimento motor do ser humano* 366-382.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1987). Teoria del movimiento: Motricidade Desportiva. Buenos Aires: Editora Stadium S.R.L.

- Mercuri, E., Jongmans, M., Bouza, H., Haataja, L., Rutherford, M., Henderson, S., & al., e. (1999). Congenital hemiplegia in children at school age: Assessment of hand function in the non-hemiplegic hand and correlation with MRI. *Neuropediatrics*, 30, 8-13.
- Missiuna, C., Moll, S., King, G., Stewart, D., & MacDonald, K. (2008). Life experiences of young adults who have coordination difficulties. *Can J Occup Ther*, 75, 157-166.
- Missiuna, C., Rivard, L., & Pollock, N. (2014). They're bright but can't write: developmental coordination disorder in school aged children. . *Teach Except Child*, 1.
- Miyahara, M., Piek, J., & Barrett, N. (2006). Accuracy of drawing in a dual-task and resistance-to-distraction study: motor or attention defici. *Human Movement Science*, 25, 100-109.
- Miyahara, M., Tsujii, M., Hanai, T., Jongmans, M., Barnett, A., & Henderson, S. E., et al. (1998). The Movement Assessment Battery for Children: A preliminary investigation of its usefulness in Japan. *Human Movement Science*, 17, 679-697.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open Med*, 3(3), 123-130.
- Newell, K. (1985). Motor Skill Acquisition and Mental Retardation: Overview of Traditional and Current Orientation. *Motor Development. Current Selected Research*, 1, 183-192.
- Niemeijer, A. S., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2006). Are teaching principles associated with improved motor performance in children with developmental coordination disorder? A pilot study. *Physical Therapy*, 86, 1221-1230.
- North, K., Joy, P., Yuille, D., Cocks, N., Mobbs, P., McHugh, K., & al., e. (1994). Specific learning difficulties in children with neurofibromatosis type 1: Significance of MRI abnormalities. *Neurology*, 44, 878-883.
- Okely, A. D., & Booth, M. L. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution,. *J Sci Med Sport*, 7(3), 358-372.
- Olesen, L. G., Kristensen, P. L., Ried-Larsen, M., Grontved, A., & Froberg, K. (2014). Physical activity and motor skills in children attending 43 preschools: a cross-sectional study. *Bmc Pediatrics*, 14, 11.
- Piek, J. M., Pitcher, T. M., & Hay, D. A. (1999). Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 159-165.
- Piek, J. P., & Edwards, k. (1997). The identification of children with developmental coordination disorder by class and physical education teachers. *Br J Educ Psychol*, 67(Pt1), 55-67.
- Piek, J. P., Rigoli, D., & Pearsall-Jones, J. G. (2007). Depressive symptomatology in child and adolescent twins with attention-deficit hyperactivity disorder and/or developmental coordination disorder. *Twin Res Hum Genet*, 10, 587-596.
- Pimentel, J., & Oliveira, J. (2003). Influência do meio no desenvolvimento da coordenação motora global e fina - Estudo com crianças de 9 e 10 anos da cidade do Porto e da Beira Alta. *Horizonte- Rev da Educação Física e Desporto*, XVIII(105), 34-37.

- Pitcher, T. M., Piek, J. M., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(8), 525-535.
- Polatajko, H., Fox, M., & Missiuna, C. (1995). An international consensus on children with developmental coordination disorder. *Can J Occup Ther*, 62, 3-6.
- Polatajko, H. J. (1999). Developmental coordination disorder (DCD): alias the clumsy child syndrome. In: Whitmore K, Hart H, Willems G, editors. A Neurodevelopmental approach to specific learning disorders. *Clinics in Developmental Medicine, London: MacKeith Press*, 145, 119-133.
- Psotta, R., & Hendl, J. (2012). Movement Assessment Battery for Children- Second Edition: Cross-Cultural Comparison Between 11-15 year old Children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(3), 7-16
- Psotta, R., Hendl, J., Frömel, K., & Lehnert, M. (2012). The Second Version of the Movement Assessment Battery for Children: A Comparative Study in 7-10 year old Children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(4), 19-27.
- Rantala, H., Uhari, M., Saukkonen, A., & Sorri, M. (1991). Outcome after childhood encephalitis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 858-867.
- Rasmussen, P., & Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 39, 1424-1431.
- Reynard, C. L. (1975). The nature of motor expectancies and difficulties in kindergarten children. *Unpublished MSc thesis, University of California at Los Angeles, CA*.
- Rivard, L. M., Missuina, C., Hanna, S., & Wishart, L. (2007). Understanding teacher's perceptions of the motor difficulties of children with developmental coordination disorder (DCD). *Br J Ed Psych*, 77, 633-648.
- Rivlis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J., & Fought, B. E. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Res Dev Disabil*, 32(3), 894-910.
- Rodrigues, P., Barros, R., Lopes, S., Ribeiro, M., Moreira, A., & Vasconcelos, O. (2017). Is gender a risk factor for developmental coordination disorder? In A. M. Columbus (Ed.), *Advances in Psychology* (Vol. 127, pp. 86-104): Nova Science Publishers, Inc.
- Rosblad, B., & Gard, L. (1998). The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in Sweden: A preliminary investigation of the suitability of the Movement ABC. *Human Movement Science*, 17, 711-719.
- Ruiz, L. M., Graupera, J. L., Gutiérrez, M., & Miyahara, M. (2003). The Assessment of Motor Coordination in Children with the Movement ABC test: A Comparative Study among Japan, USA and Spain. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 15(1), 22-35.
- Saraiva, J. P., & Rodrigues, L. P. (2010). Relações entre atividade física, aptidão física, morfológica e coordenativa na infância e adolescência. *Motricidade*, 6(4), 35-45.
- Scabar, A., Devescovi, R., Blason, L., Bravar, L., & Carrozi, M. (2006). Comorbidity of DCD and SLI: Significance of epileptiform activity during sleep. *Child Care Health Dev* 32, 733-739.



- Schilling, F., & Kiphard, E. J. (1974). Körperkoordinationstest für kinder, KTK. Weinheim, Beltz Test GmbH.
- Schmidt, R. (1991). Motor learning principles for physical therapy. In *Contemporary Management of Motor Problems* (pp. 49-63).
- Schott, N., Aloff, V., Hultsch, D., & Meermann, D. (2007). Physical fitness in children with developmental coordination disorder. . *Res Q Exerc Sport* 78, 438-450.
- Smith, I. M. (2004). Motor problems in children with Autistic Spectrum Disorders. In D. Dewey & D. E. Tupper (Eds. ), *Developmental Motor Disorders: A neuropsychological perspective. New York: The Guildford Press*, 152–169.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Henderson, S. E., & Michels, C. G. J. (1998). The assessment of children with developmental coordination disorders in the Netherlands: The relationship between the movement assessment battery for children and the Korperkoordinations Test fur Kinder. *Human Movement Science*, 17, 699-709.
- Stott, D. H., Moyes, F. A., & Henderson, S. E. (1984). The test of motor impairment-Henderson revision (TOMI-H). *San Antonio, TX: The Psychological Corporation*.
- Stott, D. H., Moyes, F. A., & Henderson, S. E., . (1972). Test of motor impairment *Guelph, Ontario: Department of Psychology, University of Guelph, Ontario*.
- Sugden, D. (2006). Developmental coordination disorder as a specific learning disability. *Leeds Consensus Statement*, 1-6.
- Sugden, D. A. (1972). Incidence and nature of motor problems in kindergarten school children. *Unpublished M. A. thesis, University of California at Los Angeles, CA*.
- Sugden, D. A., & Chambers, M. E. (2003). Intervention in children with developmental coordination disorder: the role of parents and teachers. *Br J Educ Psychol*, 73, 545-561.
- Sugden, D. A., & Wann, C. (1987). Kinaesthesia and motor impairment in children with moderate learning difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 57, 225-236.
- Tan, S. W., Parker, H. E., & Larkin, D. (2001). Concurrent validity of motor tests used to identify children with motor impairment. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18, 168-182.
- Tavares, F. J. P. (1998). Introdução ao estudo das capacidades motoras. *ESEF-UFPEL*.
- Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance a mete-analysis. *Psychol Bull*, 98(2), 260-282.
- Tsiotra, G. D., Flouris, A. D., & Koutedakis, Y. (2006). A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *J Adolesc Health*, 125-127.
- Tsiotra, G. D., Nevill, A. M., Lane, A. M., & Koutedakis, Y. (2001). Physical fitness and developmental coordination disorder in Greek children. . *Pediatr Exerc Sci*, 21, 186-195.
- U.S. Census Bureau. Age: Census 2000 Brief Available at: <http://www.census.gov/prod/2001pubs/c2kbr01-12.pdf>.
- [accessed 11.4.2008].
- Valentini, N. C., Getchell, N., Ling-Yin, L., Golden, D., Logan, S. W., Rudisill, M. E., & Robinson, L. E. (2015). Exploring Associations Between Motor Skill Assessments in Children With, Without, and At-Risk for Developmental Coordination Disorder. *Journal of Motor Learning & Development*, 3(1), 39-52.

- Valentini, N. C., Ramalho, M. H., Coutinho, M. T. C., & Oliveira, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Rev. Paul Pediatr*, 30(3), 377-384.
- Valtr, L., Psotta, R., & Abdollahipour, R. (2016). Gender differences in performance of the Movement Assessment Battery for Children - 2nd edition test in adolescents. *Acta Gymnica*, 46(4), 155-161.
- Venter, A., Pienaar, A. E., & Coetzee, D. (2015). Extent and Nature of Motor Difficulties Based on Age, Ethnicity, Gender and Socio-Economic Status in a Selected Group of Three- to Five- year-old Children. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER)*, 37(3), 169-183.
- Volman, M., & Geuze, R. H. (1998). Relative phase stability of bimanual and visuomanual rhythmic coordination patterns in children with a developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci* 17, 541-571.
- Weineck, J. (2005). Biologia do esporte. (7ªEd.). Barueri, SP. Brasil: Edit. Manole.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., & Dewey, D. (2000). Inter-rater reliability of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency-long form. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 95-110.
- World Health Organization. (1993). *Classification of mental and behavioural disorders: Diagnostic criteria for research*: World Health Organization.
- Wright, H. C., & Sugden, D. A. (1996). A two-step procedure for the identification of children with developmental co-ordination disorder in Singapore. *Dev Med Child Neurol*, 38, 1099-1105.
- Wright, H. C., Sugden, D. A., Ng, R., & Tan, J. (1994). Identification of children with movement problems in Singapore: Usefulness of the movement ABC checklist. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 150-157.
- Zwicker, J. G., Harris, S. R., & Klassen, A. F. (2012). Quality of life domains affected in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Child Care Health Dev*, 39(4), 572-577.